

# ELETROÔNICA

**APAGADOR DE EPROMs**

**MOTOR IÔNICO - Construa  
seu Protótipo**

**PROGRAMADOR DE  
EPROMs - 2<sup>a</sup> Parte**



**Prêmios para os melhores projetos**



**O Micro Fazendo Suas  
Chamadas Telefônicas**

# Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

**Quasar**

**TELEFUNKEN**  
Radio e Televisão

**SHARP**

**SANYO**



**Admiral**

**GRUNDIG**

**SEMP TOSHIBA**

**PHILCO**

**MITSUBISHI**

**National**

**SONY**

**MOTORADIO**

**SYLVANIA**

COLLEÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

## CÓDIGO/TÍTULO

## PREÇO

|   |            |
|---|------------|
| 001 - Esquemas de amplificadores vol. 1                         | Cs\$ 14,40 |
| 002 - Esquemas de amplificadores vol. 2                         | Cs\$ 14,40 |
| 003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1                     | Cs\$ 14,40 |
| 004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2                     | Cs\$ 14,40 |
| 005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3                     | Cs\$ 14,40 |
| 006 - Esquemas de auto-rádios vol. 1                            | Cs\$ 14,40 |
| 007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3                            | Cs\$ 14,40 |
| 008 - Esquemas de rádio-ponto-trânsito vol. 4                   | Cs\$ 14,40 |
| 009 - Esquemas de rádio-ponto vol. 5                            | Cs\$ 14,40 |
| 010 - Esquemas de rádio-ponto-trânsito vol. 6                   | Cs\$ 14,40 |
| 011 - Esquemas de rádios de áudio                               | Cs\$ 14,40 |
| 012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1                      | Cs\$ 14,40 |
| 013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2                      | Cs\$ 14,40 |
| 014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3                      | Cs\$ 14,40 |
| 015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4                      | Cs\$ 14,40 |
| 016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5                      | Cs\$ 14,40 |
| 017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6                      | Cs\$ 14,40 |
| 018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7                      | Cs\$ 14,40 |
| 019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8                      | Cs\$ 14,40 |
| 020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9                      | Cs\$ 14,40 |
| 021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10                     | Cs\$ 14,40 |
| 024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13                     |            |
| 025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14                     |            |
| 026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15                     | Cs\$ 14,40 |
| 027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16                     | Cs\$ 14,40 |
| 028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17                     | Cs\$ 14,40 |
| 029 - Coloridos P & B & C vol. 17                               | Cs\$ 14,40 |
| 030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos                     | Cs\$ 19,00 |
| 031 - General Electric P & B - esquemas elétricos               | Cs\$ 19,20 |
| 032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo                       | Cs\$ 14,40 |
| 033 - Semp, TV, rádios e radiofones                             | Cs\$ 14,40 |
| 034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos                        | Cs\$ 14,40 |
| 044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC                         | Cs\$ 18,00 |
| 047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp | Cs\$ 18,00 |
| 050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1                    | Cs\$ 14,40 |
| 051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2                    | Cs\$ 14,40 |
| 052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3                    | Cs\$ 14,40 |
| 053 - Transceptores - circuitos sistemas vhf...                 |            |

|   |            |
|---|------------|
| 054 - Bouch - auto-rádios, toca fitas, FM   | Cs\$ 14,40 |
| 055 - CCE - esquemas elétricos  | Cs\$ 14,40 |
| 064 - Philco televisores P & B  | Cs\$ 14,40 |
| 066 - Motorádio - esquemas elétricos  | Cs\$ 24,00 |
| 067 - Fazenda do céifado - PX - 11 metros   | Cs\$ 18,00 |
| 070 - Nissei - esquemas elétricos   | Cs\$ 18,00 |
| 072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo  | Cs\$ 19,20 |
| 073 - Evinac - diagramas esquemáticos   | Cs\$ 19,20 |
| 074 - Geadiente - vol. 1 - esquemas elétricos   | Cs\$ 19,20 |
| 075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1   | Cs\$ 19,20 |
| 076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2   | Cs\$ 19,20 |
| 077 - Delta - esquemas de TV  | Cs\$ 50,40 |
| 081 - Philips - televisores P & B americanos  | Cs\$ 86,40 |
| 083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2   | Cs\$ 27,60 |
| 084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3   | Cs\$ 27,60 |
| 085 - Philco - rádios, auto-rádios  | Cs\$ 26,40 |
| 086 - National - rádios e rádios-gravadores   | Cs\$ 18,00 |
| 088 - National - gravadores cassete   | Cs\$ 18,00 |
| 089 - National - estéreos   |            |
| 091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4   | Cs\$ 27,60 |
| 103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken               | Cs\$ 59,60 |
| 104 - Grundig - esquemas elétricos  | Cs\$ 21,60 |
| 110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National, Colorado, apar. de som                  | Cs\$ 21,60 |
| 111 - Philips - TVC e TV P & B  | Cs\$ 68,40 |
| 112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5   | Cs\$ 27,60 |
| 113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teletoro, Telefunken, TVC, esquemas elétricos | Cs\$ 39,60 |

114 - Telefunkens TVC e aparelhos de som

Cs\$ 39,60

117 - Motorádio - esquemas elétricos

Cs\$ 24,00

118 - Philips - aparelhos de som vol. 2

Cs\$ 27,60

123 - Philips - aparelhos de som vol. 3

Cs\$ 27,60

125 - Sennheiser - esquemas elétricos

Cs\$ 24,00

127 - Gradiante vol. 2 - esquemas elétricos

Cs\$ 24,00

128 - Gradiante vol. 3 - esquemas elétricos

Cs\$ 24,00

129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4

Cs\$ 21,60

130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1

Cs\$ 55,60

131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2

Cs\$ 20,40

132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6

Cs\$ 27,60

133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7

Cs\$ 27,60

134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2

Cs\$ 19,20

135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1

Cs\$ 39,60

141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3

Cs\$ 19,20

142 - Sennheiser - esquemas elétricos

Cs\$ 19,20

143 - CCE - esquemas elétricos vol. 1

Cs\$ 19,20

151 - Quasar - esquemas elétricos vol. 2

Cs\$ 33,60

155 - CCE - esquemas elétricos vol. 9

Cs\$ 27,60

161 - National TVC - esquemas elétricos

Cs\$ 50,40

035 - Semp - TV colorida - Transistorização e Revisão

Cs\$ 14,40

036 - Semp Max color 20" - TV colorida

Cs\$ 14,40

037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida

Cs\$ 14,40

039 - General Electric TVG mod. MST 048G

Cs\$ 14,40

040 - Syntex - TV 2000 - manual de serviço

Cs\$ 18,00

041 - Arden - Pal color - 861/1/161

Cs\$ 18,00

042 - Televisores TVE 361/471/472

Cs\$ 18,00

043 - Denison - DN 20 TVC

Cs\$ 18,00

046 - Admiral K 10 TVC

Cs\$ 14,40

048 - Philips KL 1 TVC

Cs\$ 14,40

049 - National TVC 201/203

Cs\$ 20,40

050 - National TVC 204

Cs\$ 20,40

068 - Televisores televisores P & B

Cs\$ 14,40

069 - National TVC 182M

Cs\$ 18,00

079 - National TVC 206

Cs\$ 20,40

080 - National TVC 182N/205N/206B

Cs\$ 20,40

092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço

Cs\$ 24,00

098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço

Cs\$ 24,00

105 - National - TC 141M

Cs\$ 20,40

107 - National - TC 207/208/261

Cs\$ 20,40

115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1

Cs\$ 21,60

116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2

Cs\$ 21,60

137 - National - TC 142M

Cs\$ 14,40

138 - National - TC 209

Cs\$ 18,00

139 - National - TC 210

Cs\$ 18,00

140 - National - TC 211N

Cs\$ 14,40

148 - National - TC 161M

Cs\$ 14,40

158 - National 55-9000 - aparelho de som

Cs\$ 8,40

159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço

Cs\$ 24,00

160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço

Cs\$ 24,00

162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3

Cs\$ 21,60

163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4

Cs\$ 21,60

056 - Equivalências de transistores, diodos, C.I., ETC.

Cs\$ 18,00

057 - Equivalências de válvulas - série alfabética

Cs\$ 35,60

058 - Equivalências de transistores - série numérica

Cs\$ 33,60

059 - Equivalências de transistores - série alfabética/númerica

Cs\$ 19,20

063 - Equivalências de transistores, diodos e C.I.

Cs\$ 18,60

078 - Guia mundial de substituição de transistores

Cs\$ 33,60

090 - Equivalências de transistores

Cs\$ 24,00

124 - Equivalências de transistores japoneses

Cs\$ 62,40

152 - Circuitos integrados lineares - substituição

Cs\$ 21,60

CURSO TÉCNICO - são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

Cs\$ 19,20

121 - Técnicas avançadas de conversor de TV P & B

Cs\$ 62,40

136 - Técnicas avançadas de conversor de TV P & B transformador

Cs\$ 62,400

145 - Tecnologia digital - séries booleanas e numéricas

Cs\$ 19,20

146 - Tecnologia digital - circuitos digitais básicos

Cs\$ 33,60

157 - Guia de conversor de rádios portáteis e gravadores

Cs\$ 16,80

166 - Curso de TV P & B e TV colorida

Cs\$ 50,40

167 - Curso de linguagem Basic

Cs\$ 33,60

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, C.I., ETC., informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

Cs\$ 19,20

061 - Manual de transistores vol. 1

Cs\$ 18,60

087 - Manual mundial de transistores

Cs\$ 35,60

147 - Ibrário vol. 1 - transistores de baixo sinal para rádio e comunicação

Cs\$ 18,00

150 - Ibrário vol. 3 - transistores de potência

Cs\$ 33,60

171 - Manual de válvulas - série alfabética

Cs\$ 50,40

PROJETOS ELETROÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS - diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

Cs\$ 20,30

156 - Amplificadores-gabinetes - grandes projetos

20W, 30W, 70W, 130W, 200W

Cs\$ 21,60

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Pedido mínimo Cs\$ 100,00

## "ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

**Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobbyista.**

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plástique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

### TIRISTORES

### TIC206

### ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Triac para 3A com tensões entre 100 e 400 V — Texas Instruments

#### Características:

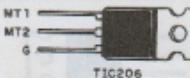
|  |                |
|--|----------------|
| Tensão reversa máxima V <sub>DRM</sub> | sufixo A 100 V |
|  | sufixo B 200 V |
|  | sufixo D 400 V |
| Corrente contínua máxima               | 3 A            |
| Corrente de manutenção                 | 30 mA          |
| Corrente de disparo I <sub>GTM</sub>   | 10 mA          |

Ano 80/2

Edição Ano 0

Ano 001

68/167



TIC206

### FÓRMULAS

### OSCILADOR DUPLO T

### ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

A freqüência do oscilador de duplo T é dada pela seguinte fórmula:

$$f = \frac{1}{2 \pi R_1 C_2}$$

Onde:  $f$  = freqüência em hertz

$\pi$  = constante 3,14

$R_1, R_2 = 2R_1$  =

resistências em ohms

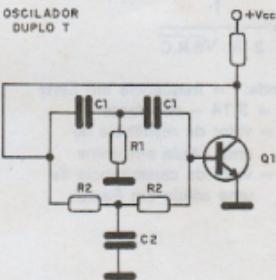
$2C_1 = C_2 =$

capacitância em farads

Veja que  $R_2$  deve ser igual a

$2R_1$  e que  $C_2$  deve ser

igual a  $2C_1$  para ocorrer a oscilação.



69/167

### INFORMÁTICA

### 2147

### ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Resumo — 7 x 8004 em circuito integrado

Este dispositivo é um circuito integrado de 40 pinos com lógica TTL. Ele é equivalente ao 74LS244.

A0 — A11 = ENTRADAS DE ENDEREÇOS

D = ENTRADA DE DADOS

Q = SAÍDA DE DADOS

S = SELEÇÃO DE CHIP

W = HABILITAÇÃO DE ESCRITA

Entrada de endereço: saída de dados: saída de habilitação de escrita:

Ano 00

Ano 01

Ano 02

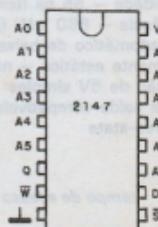
Ano 03

Ano 04

Ano 05

Ano 06

Ano 07



70/167

SCR de 12A para tensões entre 50 e 600 Volts — Texas Instruments  
Características:

Tensão reversa máxima VRMM

|        |   |       |
|--------|---|-------|
| sufixo | F | 50 V  |
|        | A | 100 V |
|        | B | 200 V |
|        | C | 300 V |
|        | D | 400 V |
|        | E | 500 V |
|        | M | 600 V |

Corrente contínua máxima .....

12 A

Corrente máxima de disparo IGT .....

200 mA

Corrente de manutenção IH .....

70 mA (max)

dV/dt .....

100 V/us



TIC126

### FÓRMULAS

### OSCILADOR RC

O cálculo da frequência de um oscilador RC, cuja configuração é dada na figura, é feito pela seguinte fórmula:

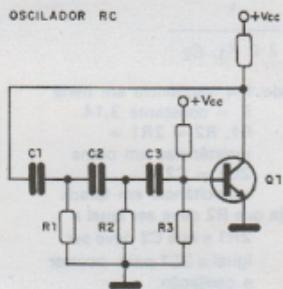
$$f = \frac{1}{2 \pi \sqrt{6.R.C}}$$

Onde:  $f$  = frequência em hertz

$\pi = 3,14$  — constante

R = valor da resistência de uma célula em ohms

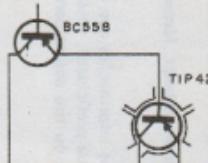
C = valor da capacidade de uma célula em Farads



### ERRATAS

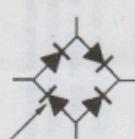
Revista 165 Página 8

Central de Bancada



Fonte para PNP Página

Incorreto



correto



### INFORMÁTICA

### 2147

RAM estática HMOS de 4096 Bits organizada em 4096 x 1 — Intersil.  
Características:

- \* Alta velocidade — 55 ns (tempo máximo de acesso)
- \* Baixa potência — 880 mW (potência máxima ativa)
- \* Standby automático de baixa potência — 20 mA (max)
- \* Completamente estática — não há necessidade de clock
- \* Alimentação de 5V simples
- \* Entradas e saídas compatíveis com TTL
- \* Saídas three-state

| Part nº | tempo de acesso | corrente ativa | corrente de standby |
|---------|-----------------|----------------|---------------------|
| D2147-3 | 55 ns           | 180 mA         | 30 mA               |
| D2147L  | 70 ns           | 140 mA         | 10 mA               |
| D2147   | 70 ns           | 160 mA         | 20 mA               |

**SABER**

# ELETROÔNICA

Setembro

1986



nº 167

## MONTAGENS

- 5 Disc-Tron
- 24 Programador de Eproms — 2ª Parte
- 38 Motor Iônico — Construindo seu Protótipo
- 62 Apagador de Eproms
- 68 Protetor anti Furto para o Carro
- 80 Telepatia Eletrônica

## CURSOS

- 18 Curso de Instrumentação — Lição 5
- 45 Curso de Eletrônica — Lição 17

## MONTAGENS PARA APRIMORAR SEUS CONHECIMENTOS

- 57 Cigarra de Corrente Alternada



DISK TRON — UMA NOVA OPÇÃO PARA SEU TELEFONE.

pg. 5

## VIDEOTÉCNICA

- 12 Transcodificação Inversa
- 78 TV Reparação

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

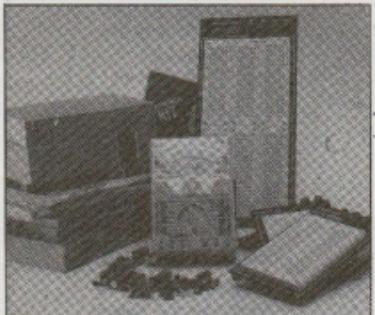
- 15 Guia Philips para Substituição de Transistores
- 23 Notícias
- 30 Texas Linear Data Book
- 40 Informativo Industrial
- 70 Tecnologias em Lançamento
- 73 Equivalência de Transistores
- 76 Publicações Técnicas

## CORRESPONDÊNCIA

- 60 Seção do Leitor

## ESPECIAL

- 11 Premiação da Edição dos leitores



A PREMIAÇÃO PARA OS MELHORES PROJETOS DA EDIÇÃO DOS LEITORES DE JULHO

pg. 11

Nossa Capa: Disc-Tron — projeto de Ciro Mitubashi — Prêmios para os melhores projetos da edição dos leitores de julho.  
Fotos: Gilberto Cerri  
Produção de arte: Sonia

# Editorial

Nesta edição, como havíamos prometido, publicamos os nomes dos leitores cujos projetos foram os mais votados. Agradecemos pelo alto índice de respostas à nossa pesquisa, que atingiu 8% dos exemplares vendidos. Esta amostra, em termos estatísticos, é altamente significativa, dando maior confiabilidade ao resultado final.

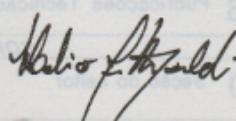
Algumas modificações sugeridas já estão sendo adotadas neste número, mas, a partir da edição de outubro, grande surpresa será revelada. A sua Saber Eletrônica, entre outras coisas, irá crescer para poder abrigar mais informações em suas páginas, e pelo mesmo preço, apenas dezenas curvadas aqui no Brasil e duzentas e cinqüenta escudos em Portugal. Mas outras novidades, que causarão grande impacto, estão reservadas.

Os lojistas, fornecedores de componentes, precisam ser alertados sobre o atendimento que é dispensado ao público em balcões. O comentário mais frequente em nossa pesquisa é sobre a má vontade no atendimento, além do fornecimento de componentes errados.

Outro fator importante é que muitos leitores, para adquirir um componente, precisam se deslocar até mesmo para outras cidades, por não terem conhecimento da existência de pontos de venda mais próximos. Com o intuito de prestar bons serviços a nossos leitores publicaremos, brevemente, uma relação com os respectivos endereços de todo o Brasil e também de Portugal. Para isso, solicitamos aos senhores lojistas que nos encaminhem, com urgência, seus endereços para a publicação, que será gratuita. Pedimos, também às Escolas que ministrem seus currículos e o nome do orientador pedagógico, ou responsável, para que possamos indicar aos que nos consultam, e também para possibilitar contato direto para esclarecimentos.

Atente para o projeto da capa que é um Disc-Tron, um discador telefônico que utiliza um computador doméstico. Com ele você poderá substituir a sua agenda telefônica, agilizando o processo de procura do nome e respectivo número.

Finalizando, ressaltamos que já estamos com uma grande quantidade de projetos dos leitores para a edição de janeiro/87. Se você ainda não mandou o seu, é bom andar rápido para que possamos encaixá-lo. Já contatamos diversas empresas de eletrônica que dão, aos melhores projetos, quantidade ainda maior de prêmios que das verdes anteriores.



## EDITORA SABER Ltda.

Diretores  
Hélio Fittipaldi  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi  
Gerente Administrativo  
Eduardo Anion

# ELETRÔNICA

## SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor  
Hélio Fittipaldi  
Diretor Técnico  
Newton C. Braga

Laboratório  
Marcos Furlan Ferreira, Ciro Mitubashi  
Arte & Design  
Sonia M. Sanches

Paginação  
Sérgio S. Santos, Vera Lúcia de Souza Franco  
Equipe de Desenho  
Josemar Brancacci, Almir B. de Queiroz,  
Francisco H. S. do Nascimento

Assistente Editorial  
Edwaldo Guimaraes

Assistente da Redação  
Aparecida Maria da Paz

Publicidade  
Maria de Glória Assir

Impressão  
W. Roth & Cls. Ltda.

Fotografia  
Cerri

Fotolitos  
Microart. Fototreço

Composição  
Gazeta Mercantil

Distribuição  
Brasil: Abril S.A. Cultural  
Portugal: Distribuidora Jardim Ltda.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da editora.

REVISTA SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

Redação, Administração, Publicidade e correspondência: Av. Guilherme Cachorro, 608, 1º andar - CEP. 02113 - Vila Maria - São Paulo - Fone 292-6600.

Números atrasados: Pedidos à Caixa Postal 50450 - São Paulo ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

# DISC-TRON

## Utilizando o Micro para Chamadas Telefônicas

Ciro Mitubashi



*Que tal utilizar seu microcomputador como agenda telefônica e também como secretária, discando os números que você programar? Se você acha que isso é difícil então certamente mudará de idéia depois de ler este artigo.*

Quem já não imaginou que um dia o microcomputador seria usado para fazer suas ligações telefônicas ou mesmo memorizar números? É claro que existem os telefones com memórias, mas eles apenas podem fazer ligações imediatas de um mesmo número, ajudando os que não querem "gastar" os preciosos dedinhos no disco do telefone.

É claro que um microcomputador pode ser muito mais versátil, se usado com esta finalidade, pois além de ter uma capacidade de memória muito maior, permitindo o armazenamento de quantidade muito maior de números, eles também admitem a inclusão de dados adicionais como o endereço, data de aniversário, e até mesmo a colocação de programas envolvendo tempo: discar daqui a meia hora ou uma hora, por exemplo!

Se o leitor gosta de filmes de ficção científica existem inúmeros exemplos em que observamos um relacionamento maior entre telefone e computador. Os casos em

que o computador chama seu mestre pelo telefone são comuns em WAR GAMES, um garoto consegue obter por acaso o número do sistema de defesa dos Estados Unidos, entrando com seu computador doméstico na intrincada rede.

É claro que, com este discador, o leitor não deve chegar a tanto, mas como não existem limites para a criatividade de cada um ...

### Características

O circuito proposto pode ser ligado em qualquer tipo de linha telefônica (\*), sendo a sua alimentação aproveitada do próprio micro, o que simplifica a unidade, evitando gastos com uma fonte de alimentação externa.

A interface é totalmente portátil, podendo ser adaptada em qualquer micro de lógica Sinclair como TK82, NEZ 8000, TK83, CP200, TK 90X etc.

É claro que, dependendo do tipo de micro pequenas alterações devem ser feitas no sistema, mas isso será facilmente superado se o

leitor tiver conhecimentos básicos do assunto.

(\*) Algumas companhias telefônicas não permitem a ligação de qualquer tipo de dispositivo em suas linhas, sem prévia homologação ou aprovação, ou simplesmente comunicação. Será conveniente verificar se este é o caso de sua localidade.

Para ativar a interface é só "pokear" o endereço 32768, quanto ao dado após a vírgula, é irrelevante.

O programa para a discagem é uma pequena sub-rotina, sendo adaptável em qualquer micro, como o TRS80 etambém o Color, devendo apenas ser respeitado o sistema operacional do micro, pois existem alguns endereços "pokes" que não devem ser mexidos. Se "pokaneado" o micro pode entrar em loop infinito. O leitor deve possuir conhecimento do sistema (hardware) para fazer a instalação correta.

### Como Funciona

A primeira operação que se faz

para se tentar uma ligação telefônica é, sem dúvida, retirar o fone do gancho. Quando isso acontece, um relé no interior do telefone fecha os contatos causando um loop na linha telefônica, o qual por sua vez provoca a emissão de um som contínuo no fone. Este som serve para indicar ao usuário que a central liberou a linha para se efetuar a chamada. Depois, é só discar o número, girando o disco. Na escolha de cada número, o movimento de volta ao zero, provoca uma sequência de interrupções na linha. A cada interrupção corresponde um número. Quando discamos o 4, por exemplo, na volta do disco ocorre 4 pulsos de interrupção, cada qual com intervalo entre 90 e 100 ms. A duração de cada pulso deve ser de pelo menos 25 ms, para que a central reconheça sua existência.

Podemos produzir estes pulsos sem o disco, usando para esta finalidade um relé acionado por circuito próprio. O circuito tem por base um 7442 (TTL) que faz a decodificação do endereço 32768.

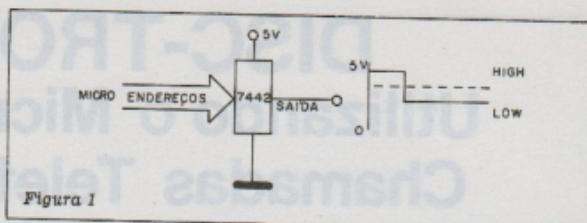


Figura 1

No circuito foram utilizados 4 entradas que são conectadas na expansão do micro, dos quais foram utilizados os sinais A15, A14, A13 e WR.

Para ativar o relé que irá produzir os pulsos, simulando o discar do telefone, foi necessário empregar uma linha (DELAY) de retardo, porque, dada a velocidade de fechamento dos contatos ser muito baixa, e o decodificador usado muito rápido, o tempo obtido não seria suficiente para se obter o efeito desejado.

O retardo foi um simples 555, ligado na configuração de monostável com tempo calculado por RC de tal modo a se ter o

tempo mínimo necessário à aplicação.

O disparo é feito pelo pino 2 e a ativação do relé a partir do pino 3, conforme mostra a figura 2.

#### O PROGRAMA

O programa foi desenvolvido na linguagem BASIC, dada sua versatilidade além do que todos os microcomputadores comuns a aceitam.

A essência do programa está na manipulação de STRINGS que são dados numéricos e alfanuméricos dentro de um variável qualquer.

O programa solicita o número desejado, que então é inserido pelo usuário, não sendo necess

**ASSINE JÁ**

## REVISTA SABER ELETRÔNICA

Você que é hobbyista, estudante, técnico, etc., encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática.

Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Curso Completo de Eletrônica — Rádio — TV — Som — Efeitos Sonoros — Instrumentação — Reparação de Aparelhos Transistorizados — Rádio Controle — Informática — Montagens Diversas.

desconto  
especial  
de

16,66%  
(válido até 30/10)

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei 12 edições ao preço de 192,00

por apenas 160,00

Estou enviando

- Vale postal nº \_\_\_\_\_ encaminhado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA
- SP do correio.
- Cheque visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº \_\_\_\_\_ do banco \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

RG.: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Envie este cupom à:

EDITORIA SABER LTDA. — Departamento de assinaturas.

Av. Guilherme Cotinga, 608 — 19 and. — Caixa Postal 50450 — S. Paulo — SP — Fone: (011) 292-6600.

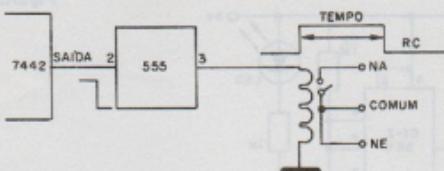


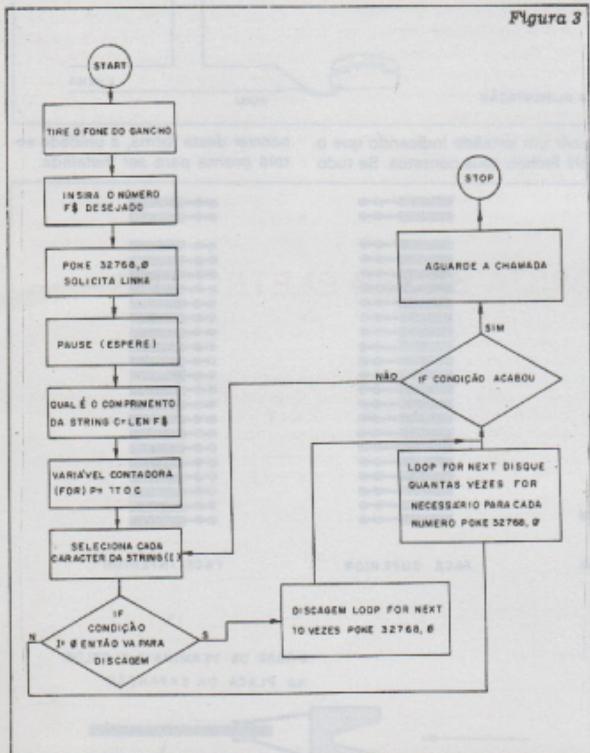
Figura 2

sário nenhum espaçamento entre os dígitos, já que a sub-rotina se encarregará de dar esse tempo.

Notem que, após a entrada de

para se obter o resultado desejado da melhor forma. Na figura 3 temos o fluxograma para a discagem.

Figura 3



dados, o programa irá simular a retirada do fone do gancho, fazendo então a interrupção da linha. O usuário notará então o som contínuo do fone quando então pode ser feita a discagem.

Esta discagem é feita então, pelo próprio programa.

Experiências podem ser feitas

#### MONTAGEM

A montagem do protótipo foi feita numa placa universal, tendo sido obtido um resultado de acordo com o previsto. Nada impede, é claro, que o leitor projete uma placa específica para esta aplicação.

A caixa utilizada foi de alumínio

(veja anúncio de caixas disponíveis, nesta mesma revista), mas caixas plásticas também servem.

Na figura 4, temos as conexões da expansão na parte traseira da caixa.

| FACE 1A<br>SUPERIOR | FACE 1B<br>INFERIOR |
|---------------------|---------------------|
| D7                  | 5 V                 |
| RAM<br>CS           | 9 V                 |
| ESPAÇO              | ESPAÇO              |
| D8                  | DV                  |
| D1                  | G                   |
| D2                  | AG                  |
| D6                  | A7                  |
| D5                  | A1                  |
| D3                  | A2                  |
| D4                  | A3                  |
| INT                 | A15                 |
| NMI                 | A14                 |
| HALT                | A13                 |
| MREQ                | A12                 |
| IORD                | A11                 |
| RD                  | A10                 |
| WR                  | A9                  |
| BUSAK               | A8                  |
| WAIT                | A7                  |
| BUSRQ               | A6                  |
| RESET               | A5                  |
| M1                  | A4                  |
| REFSR — 23A         | ROM<br>CS 23B       |

Figura 4

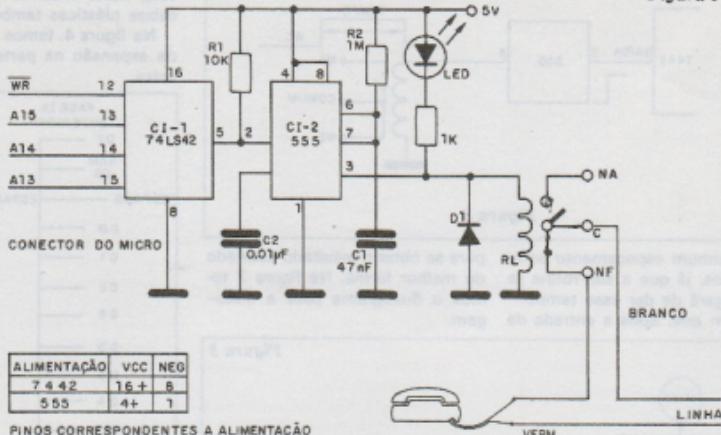
Quanto ao conector utilizado, é de tipo facilmente encontrado nas casas especializadas em componentes para informática. Foi utilizado um conector fêmea de 23 pinos para a lógica Sinclair TK82, 83, 85, NEZ 8000 etc. No caso de outros tipos de microcomputadores, o leitor deve utilizar conectores apropriados com modificações na interface.

O circuito pode ser adaptado também ao CP200, mas tanto o conector da expansão como as pinagens são diferentes, sendo necessário que o usuário consulte seu manual.

O diagrama completo é dado na figura 5.

Uma vez montada a unidade, o teste é feito conforme se segue:

Figura 5



Ligue a unidade e dê um POKE no endereço 32768,0. Você deve ouvir um estalido indicando que o relé fechou seus contatos. Se tudo

ocorrer desta forma, a unidade estará pronta para ser instalada.

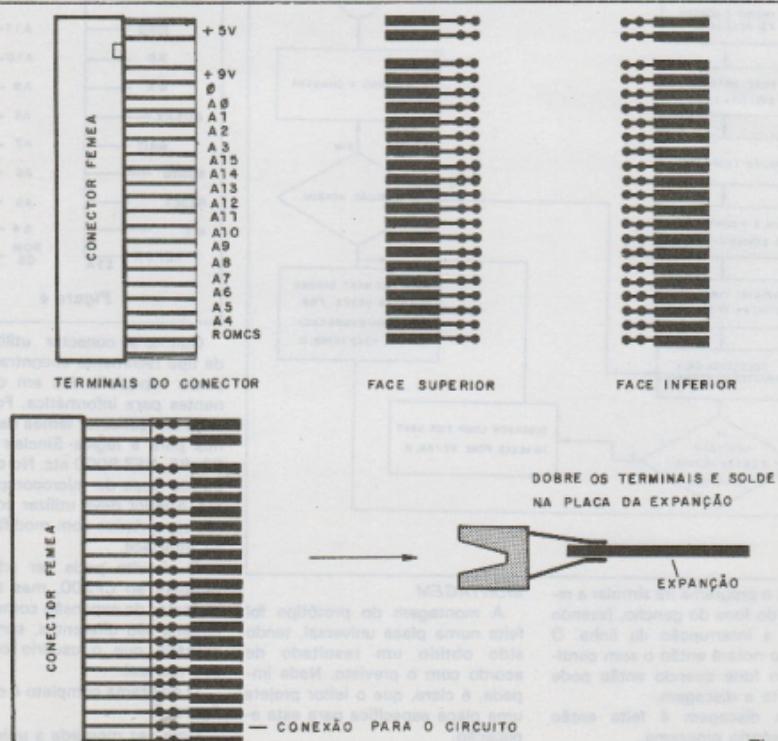


Figura 6

## Instalação

Na figura 7 temos os pormenores de como a unidade deve ser ligada à linha telefônica.

O máximo de cuidado deve ser tomado com esta ligação. Lembramos que, deixando a interface desligada, mas conectada na linha, o telefone continuará recebendo normalmente as chamadas. Do mesmo modo, o disco do telefone continuará disponível, podendo ser usado normalmente para a realização de chamadas.

## Uso

Não modifique o programa e siga todas as instruções da maneira dada a seguir:

Inicialmente, grave seu programa numa fita cassete. Rode o programa e siga seus passos na ordem certa:

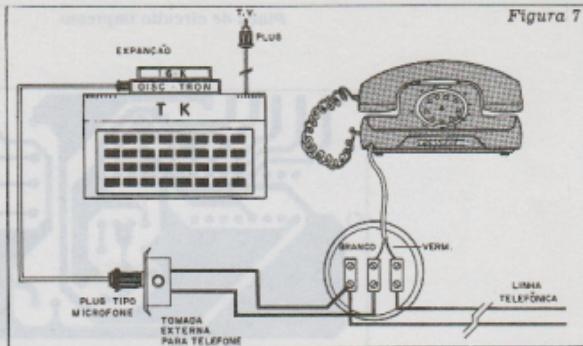


Figura 7

- \* Tire o fone do gancho;
- \* Disque o número digitando NNN-espaco>NNNN ou simplesmente NNNNNNNN.
- \* Aguarde a emissão do tom de linha livre no fone.
- \* Se não houver tom, repita as

operações anteriores em seqüência.

- \* Aperte a tecla NEW LINE
- \* Aguarde alguns segundos até que o programa dê início à discagem. Quando completar a ligação, atenda normalmente.

## PROGRAMA

```
1 REM CIRO MITUBISHI
2 REM DISC - TRON
3 FAST
4 PRINT AT 3,0;"TIRE O FONE D
O GANCHO E DIGITE O NUMERO
DA CHAMADA."
5 INPUT F#
10 PRINT AT 7,4;"ESPERE ALGUN
S SEGUNDOS."
20 PAUSE 1000
30 POKE 32768,0
40 PAUSE 100
50 LET C=LEN F$
60 FOR P=1 TO C
70 LET A$=F$(P TO )
80 LET I=CODE A$
90 IF I-28=0 THEN LET I=38
100 FOR W=1 TO I-28
110 POKE 32768,0
120 PAUSE 5
130 NEXT W
140 NEXT P
150 PRINT AT 10,6;"DISCAGEM, CO
MPLETADA."
160 PRINT AT 13,0;"AGUARDE A C
ONCLUSAO DA CHAMADA."
170 PRINT AT 17,5;"OUTRA LIGAC
AO? (S/N)"
180 INPUT X$
190 IF X$="S" THEN RUN
200 STOP
```

## Cursos Práticos

# RÁDIO-TELEVISÃO ELETRÔNICA DIGITAL

## POR FREQUÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Aulas duas vezes por semana, à noite ou somente aos sábados, no período diurno.

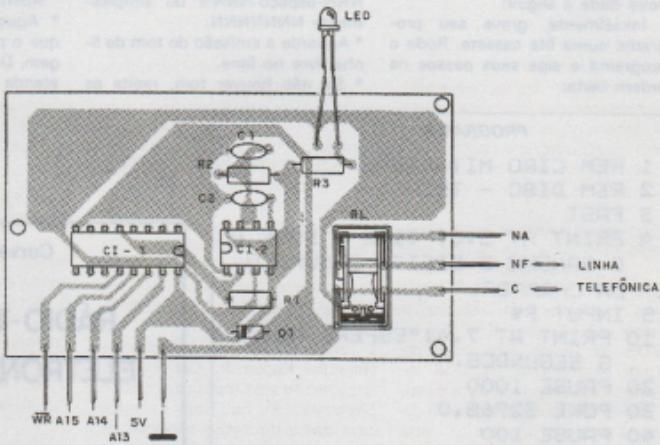
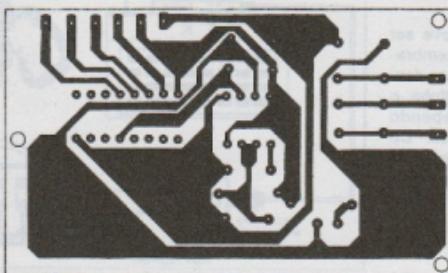
Fornecemos todo o material para estudo e treinamento (apostilas, kits para montagens, rádios, televisores, painéis analógicos e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, pesquisadores de sinais, geradores de barras coloridas, etc).

Visite-nos, assista aulas sem compromisso e comprove a eficiência do nosso sistema de ensino.

Ins. na ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO  
AV. RANGEL PESTANA, 2224 - BRAS  
FONE: 292-8062 - SP

MATRÍCULAS ABERTAS

## Placa de circuito impresso



Disposição dos componentes

### LISTA DE COMPONENTES

|               |                                 |
|---------------|---------------------------------|
| CI - 1 = 7442 | LED = FLV 110                   |
| CI - 2 = 555  | Diversos:                       |
| D 1 = 1N4001  | Plug Tipo Micro Fone Mono RL =  |
| R 1 = 10K     | Relé 6V MC 2RC1 - 6VCC          |
| R 2 = 1M      | Placa Universal ou Circuito Im- |
| R 3 = 1K      | presso                          |
| C 1 = .047μF  | 1 Metro de Solda de Boa Quali-  |
| C 2 = .01μF   | dade.                           |

Referências: (do mesmo autor)

Revista 164.

- \* Memória não volátil para seu micro

Revista 166.

- \* Dê umpoke e inverta o seu vídeo

**APRENDA COMO FAZER  
UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO  
POR CORRESPONDÊNCIA  
MÉTODO FÁCIL E BARATO**

SOLICITE INFORMAÇÕES GRÁTIS PARA:  
**FIEL – CURSOS DE ELETRÔNICA APLICADA**

Cx. Postal 12683 – S. Paulo – CEP. 04798

Nome \_\_\_\_\_  
Ende. \_\_\_\_\_ CEP. \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

# Os Melhores Projetos



Conforme prometemos em nossa edição de julho, damos nesta edição a relação dos melhores projetos votados pelos leitores e os que foram escolhidos pela nossa redação. Os três projetos mais votados pelos leitores foram:

**1. Central de Bancada** — Weydson Sérgio Rios Luna, Recife, PE, que ganhou o "The Power Semiconductor Data Book Design Engineers" da Texas Instruments, o "Designer's Guide High Speed CMOS" da Philips, uma matriz de contato Protoboard PL 556 da Shakomiko, componentes e pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma e uma assinatura de 1 ano da revista Saber Eletrônica.

**2. Procurador Automático de Estações** — José Carlos Cardinalli, de Atibaia, SP, que será presenteado com um "Linear Circuits Data Book" da Texas, e o "High Speed CMOS Logic Data Book", também da Texas, além de uma matriz de contato Protoboard PL 556 da Shakomiko, componentes com pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma e uma assinatura de 1 ano da revista Saber Eletrônica.

**3. Display Programável Dinâmico** — Pedro de Carvalho, de Guarulhos, SP, que receberá um "TTL Data Book Volume 2" da Texas, uma matriz de contato PL 556 da Shakomiko, componentes com pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma e uma assinatura de 1 ano da revista Saber Eletrônica.

Os seis projetos escolhidos pela redação foram:

**1. Maior Criatividade: Visa Vox —** Heraldo de Faria, São José dos Campos, SP. Receberá 1 multímetro Analógico Engro modelo 484, 1 matriz de contato Shakomiko PL 552, componentes com pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma e 1 assinatura de seis meses da revista Saber Eletrônica, além do manual Philips High Speed CMOS.

**2. Robótica: Robô Irrigador —** Henrique Kugler Jr., Curitiba, PR, que ganhou uma matriz de contato Shakomiko PL 552, componentes com pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma e 1 assinatura de seis meses da revista Saber Eletrônica, além do "Designer's Guide High Speed CMOS" da Philips.

**3. Tecnologia Industrial: Contador Digital de Voltas ou Objetos Usando Calculadora —** Sebastião Edson Chaves Souto, Poços de Caldas, MG, que vai ganhar uma matriz de contato Shakomiko PL 552, componentes e pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma, 1 assinatura da revista Saber Eletrônica de seis meses e o "Designer's Guide High Speed CMOS" da Philips.

**4. Improvisação — Transmissor Valvulado** — Paulo Tavares de Almeida, Tracunhaém, PE, que receberá uma matriz de contato Shakomiko PL 552, componentes e

pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma, 1 assinatura de seis meses da revista Saber Eletrônica e 1 kit de sirene brasileira da Saber Publicidade e Promoções.

**5. Aplicação Prática Original — Joysite Econômico Para Microcomputador** — Dalcio Crozera Momezzo, Jau, SP, que ganhou uma matriz de contato da Shakomiko PL 552, componentes e pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma, 1 assinatura de seis meses da revista Saber Eletrônica e 1 kit de sirene brasileira da Saber Publicidade e Promoções.

**6. Incentivo: Controle Inversor Para Motores** — Luis Carlos Koop Bado, Londrina, PR, que receberá uma matriz de contato da Shakomiko PL 552, componentes e pasta de dados técnicos da Icotron e da Coelma, 1 assinatura de seis meses da revista Saber Eletrônica e 1 kit de sirene brasileira da Saber Publicidade e Promoções.

Além desses, 60 leitores também receberão prêmios (20 assinaturas de 6 meses da revista Saber Eletrônica, 20 livros Circuitos e Informações nº 1, e 20 exemplares da revista Mecânica Popular. Ressaltamos que já recebemos uma enorme quantidade de artigos e já estamos providenciando a seleção dos melhores para a próxima edição dos leitores. A premiação estará ainda mais sensacional.

# TRANSCODIFICAÇÃO INVERSA

Engº David Marco Risnik

Face ao contínuo crescimento dos usuários de vídeo cassete a farta distribuição de filmes inéditos pelas locadoras de vídeos, a questão sobre os circuitos de "transcodificação" dos sinais vem despertando cada vez mais o interesse dos técnicos.

Quando falamos em "transcodificador", a idéia básica que nos vem a maioria é referente ao processo de TROCA DE CODIFICAÇÃO de um sinal original NTSC para o sistema brasileiro PAL-M. Isto decorre do fato de que os equipamentos de vídeo originais do sistema NTSC não podem ser reproduzidos por uma televisão PAL-M, tornando-se obrigatória a transcodificação NRSC/PAL-M.

Assim como é possível processarmos a troca de sistema NTSC/PAL-M, é também perfeitamente viável o processo INVERSO, qual seja a troca de sistema PAL-M/NTSC. Mas qual será a "vantagem" desta operação inversa, uma vez que todos os receptores de televisão produzidos aqui no Brasil estão preparados para receber o sistema PAL-M?

Esta operação "inversa" é especialmente vantajosa para aqueles que desejarem "gravar" a programação normal da nossa televisão (sinais PAL-M) utilizando videocassete original (sem alteração) do sistema NTSC.

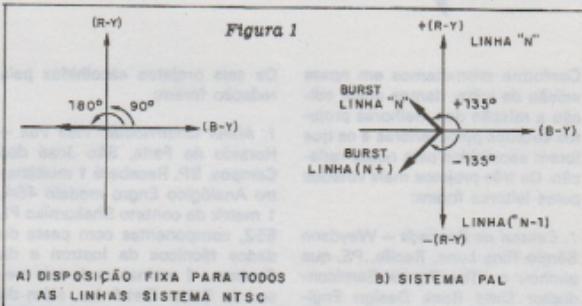
Sabemos que o processo de gravação de vídeo referente ao sinal de croma é realizado de formas distintas para os sinais NTSC e PAL, o que equivale a dizer que um vídeo cassete original do sistema NTSC não processará corretamente a gravação de um sinal com codificação PAL, possibilitando assim, tão somente uma reprodução MONOCROMÁTICA (em preto e branco).

Observem então, que para estas situações, a transcodificação de um sinal PAL-M para o sistema NTSC, torna-se interessante, pois possibilitará a correta gravação do

sinal de croma, permitindo uma reprodução "a cores", ocasião em que será utilizada a transcodificação direta NTSC/PAL.

## SINAL NTSC

Exposto os motivos de interesse da transcodificação INVERSA, vamos agora analisar tecnicamente como poderemos realizar esta operação.



Inicialmente vamos rever as características próprias de um sinal NTSC, e para isto acompanhe o diagrama verorial apresentado na figura 01. Observe que a estrutura "em quadratura" entre os sinais (R-Y) e (B-Y) é idêntica a do sistema PAL, entretanto ela apresenta uma particularidade: para o sistema NTSC está a disposição é mantida para TODAS AS LINHAS DE VARREDURA. Vocês se recordam que na codificação PAL, a componente (R-Y) sofre um chaveamento LINHA A LINHA, e portanto ora se apresenta a 90° ora a 270° (ou -90°), sendo este chaveamento que permite ao receptor corrigir automaticamente os eventuais erros de fase. Numa primeira instância podemos concluir que o sistema NTSC é mais simples do que o sistema PAL uma vez que ele não dispõe de recursos para auto-correção das cores.

Uma segunda diferença entre estes sistemas está no posicionamento do sinal do SÍNCRONISMO DE COR ou "burst". Observando

ainda a figura 01, podemos notar que o vetor burst est é posicionado a 180° neste diagrama, e se mantém nesta posição para todas as linhas de varredura.

No sistema PAL, este sinal de burst NÃO É FIXO, mas sim sofre também um chaveamento LINHA A LINHA, sendo utilizado para sincronizar o chaveamento do sinal

(R-Y). Note então que no sistema PAL, o sinal de burst tem duas finalidades:

sincronizar o oscilador de subportadora, e sincronizar o IDENTIFICADOR PAL.

Portanto já apresentamos as duas diferenças de estrutura de sinais entre os sistemas NTSC e PAL, ou seja, a DISPOSIÇÃO dos sinais de croma apresentam particularidades para cada um dos sistemas. Além destas diferenças de estrutura dos sinais, a FREQUÊNCIA DE SUBPORTADORA de croma possui valores distintos para cada sistema. A figura 02 exibe um quadro comparativo que torna mais claro, isto que foi exposto.

Antes de prosseguir neste tema, vamos abrir um parentesis aqui, para discutir mais um aspecto muito importante dentro deste assunto: na realidade, as diferenças entre um sinal NTSC e um sinal PAL-M não param por aí.

| ITEM               | NTSC         | PAL-M                  |
|--------------------|--------------|------------------------|
| COMPONENTE (B-Y)   | FIXA A 0°    | FIXA A 0°              |
| COMPONENTE (R-Y)   | FIXA A 90°   | SEQUENCIAL +90°/-90°   |
| BURST              | FIXO A 180°  | SEQUENCIAL +135°/-135° |
| FREQ. SUBPORTADORA | 3.579545 MHZ | 3.575611 MHZ           |

Figura 2

Por motivos técnicos de transmissão, a subportadora de croma não é modulada diretamente pelos sinais diferença de cor (R-Y) e (B-Y) mas sim por sinais "proporcionais" a eles.

Veja, no sistema PAL aplica-se um FATOR DE REDUÇÃO aos sinais (R-Y) e (B-Y), que passam a se denominar de sinal "V" e sinal "U", respectivamente. Vale a pena lembrar que no processo de decodificação realizado no receptor, para se recuperar as INFORMAÇÕES ORIGINAIS, é aplicado um FATOR DE AMPLIAÇÃO com os índices idênticos a do fator de redução que foi aplicado na transmissão.

Este mesmo procedimento é efetuado nos sinais do sistema NTSC, ou seja a subportadora não é modulada diretamente pelos sinais diferença de cor (R-Y) e (B-Y), mas sim por uma MISTURA PROPORCIONAL entre eles. Neste sistema, o sinal predominante da componente (R-Y) contém também uma parcela da componente (B-Y). Denomina-se então por sinal "I" e sinal "Q", as duas componentes em quadratura de um sinal de croma ao sistema NTSC, sendo que cada uma destas componentes contém uma mistura proporcional dos sinais (R-Y) e (B-Y).

A figura 03 mostra as equações da composição dos sinais "I" e "Q" para o sistema NTSC, e dos sinais "V" e "U" para o sistema PAL. Observe agora pelo diagrama vetorial da figura 03 a disposição final que adquire estes sinais: as componentes "V" e "U" estão em quadratura (formando um ângulo de 90° entre si), e as componentes "I" e "Q" também estão em quadratura, porém deslocadas de um ângulo de 33° com relação aos eixos "V" e "U".

Na decodificação do sinal NTSC estas características devem ser consideradas para se recuperar as informações originais (R-Y) e (B-

Y). De acordo com o sistema de eixos utilizado (V e U ou I e Q) a FASE da subportadora regenerada para demodulação, deverá ser coerente (ajuste de fase de TINT).

#### TRANSCODIFICAÇÃO INVERSA PAL-M/NTSC

Uma vez apresentada em análise as características próprias dos sistemas em questão, vamos descrever a implementação de um circuito capaz de processar uma codificação direta, o nosso circuito será composto por duas seções: a

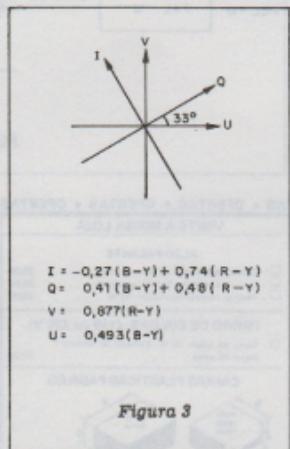


Figura 3

primeira encarregada de processar a demodulação do sinal PAL-M, recuperando as informações (R-Y) e (B-Y), a segunda encarregada de processar a MODULAÇÃO DE CROMA já pela codificação NTSC, a partir das informações (R-Y) e (B-Y) entregues pela primeira seção. É importante lembrar que o novo sinal de burst deverá ser criado pelo circuito, obedecendo a mesma disposição fixada pelo sistema NRSC.

#### DEMODULADOR PAL-M

A primeira seção do nosso circuito será "idêntica" aos demoduladores de croma utilizados pelos receptores PAL-M.

Neste estágio poderemos utilizar qualquer um dos circuitos integrados comerciais que processam a demodulação de croma.

Os televisores atuais utilizam neste estágio um único CI que realiza as funções de decodificação matrixagem, oferecendo como saída os sinais puros de "R", "G" e "B" (como por exemplo: o CI TA10313F utilizado no chassis 802 da Telefunken). Neste caso os sinais "R", "G" e "B" deverão ser matrizados para formarem os sinais (R-Y) e (B-Y). Numa outra versão, o circuito integrado TA7193 processa somente o sinal de croma fornecendo como saída os sinais (R-Y), (B-Y) e (B-Y) (este CI é utilizado pelo TV Toshiba TS1141/142). Ainda como opção podemos utilizar os já consagrados CI's TBA520 e TBA540 em conjunto, para obtermos a demodulação do sinal PAL-M. É importante lembrar que neste demodulador o cristal utilizado possui frequência de 3,5 5011 MHz.

Enfim, qualquer que seja o circuito utilizado (as opções são muitas) a finalidade principal que almejamos é obter as informações dos sinais diferença de cor.

#### MODULADOR NTSC

Como foi visto, nesta segunda seção de nosso circuito, devemos a partir das informações "diferença de cor" já obtidas na primeira seção, processar uma nova MODULAÇÃO DE CROMA, obedecendo agora ao sistema NTSC. Notem que agora a subportadora deverá possuir frequência x de 3,579545 Mhz (utilizar cristal com esta frequência). É importante também lembrar que a informação (R-Y) obtida pela decodificação do sinal PAL-M já não contém mais as inversões sequenciais linha a linha, pois elas foram repostas ao original, graças a cheva PAL do demodulador.

Assim, os sinais (R-Y) e (B-Y) representam vídeo cromático puro portanto alimentar diretamente o modulador平衡ado que irá dar origem ao sinal de croma na frequência 3,579545 Mhz especificada pelo sistema NTSC. Como foi mencionado no inicio, o sinal de burst para esta modulação deve ser pelo circuito. Como este sinal, no sistema NTSC possui uma fase fixa e oposta a da componente (B-

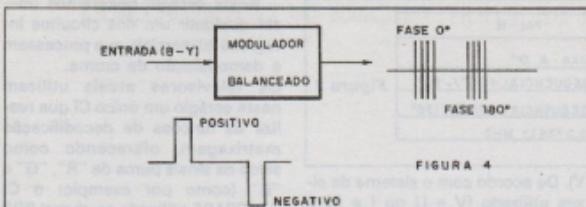


FIGURA 4

Y), a sua obtenção é levada a efeito alimentando-se a entrada (B-Y) do modulador balanceado por um pulso de "burst gate" com polaridade negativa, veja porque: aplicando-se um sinal positivo a esta entrada obteremos na saída a subportadora de croma fase 0°, en tanto que aplicando-se um sinal negativo a esta entrada obteremos na saída a subportadora de croma com fase OPPOSTA ou seja 180°, conforme esclarece melhor a figura 04.

O circuito integrado LM889 é um processador final de croma, utilizado em equipamentos de vídeo que geram sinais para televisão, como por exemplo: video games, micro computador e câmeras. Este CI realiza as funções de

um modulador balanceado de croma, e contém inclusive um modulador de FM para o canal de áudio da TV (4,5 MHz) e um modulador de RF final, sendo portanto bastante completo para as funções a que se destina.

Este circuito integrado poderá ser utilizado em nossa aplicação, pois ele se presta a realizar modulações no sistema PAL ou NTSC, sendo que esta determinação é imposta pelos sinais de entrada (R-Y) e (B-Y) e obviamente pela frequência utilizada: A figura 05 mostra em blocos como ficará disposta a configuração final de nosso circuito. As saídas de sinal do LM1889 permitem a utilização em "vídeo puro" ou por RF. No primeiro caso, o receptor de TV deverá possuir uma entrada de vídeo enquanto que no segundo caso a entrada de sinal é feita pela ANTENA do receptor.

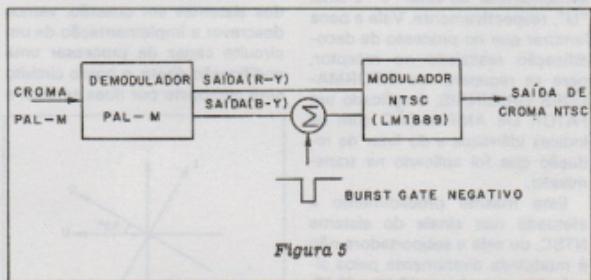


Figure 5

GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES

Seguência da série de publicações iniciada na revista nº 161/março/86

| Type & Sub-Subtypes  | Product # | Description      | Part # | Title | Weld | VCO | VCO | VCO   | Ref | Alt  | ID   | T   |
|----------------------|-----------|------------------|--------|-------|------|-----|-----|-------|-----|------|------|-----|
|                      |           |                  |        |       |      |     |     |       |     |      |      |     |
| Product Sub-Subtypes | #         |                  | W      | V     | V    | V   | A   | Ref   | Alt | ID   | Ref  | Alt |
| NE533                |           | NE-25-2100011105 | N533   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE533 |     | 9999 | 9999 |     |
| NE545                |           | NE-25-2100011105 | N545   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE545 |     | 3603 | 3603 |     |
| NE575                |           | NE-25-2100011105 | N575   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE575 |     | 3000 | 21   |     |
| NE615                |           | NE-25-2100011105 | N615   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE615 |     | 3008 | 21   |     |
| NE645                |           | NE-25-2100011105 | N645   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE645 |     | 2028 | 21   |     |
| NE667                |           | NE-25-2100011105 | N667   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE667 |     | 2008 | 21   |     |
| NE695                |           | NE-25-2100011105 | N695   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE695 |     | 2000 | 21   |     |
| NE730                |           | NE-25-2100011105 | N730   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE730 |     | 2000 | 21   |     |
| NE769                |           | NE-25-2100011105 | N769   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE769 |     | 2000 | 21   |     |
| NE814                |           | NE-25-2100011105 | N814   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE814 |     | 2000 | 21   |     |
| NE845                |           | NE-25-2100011105 | N845   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE845 |     | 2000 | 21   |     |
| NE875                |           | NE-25-2100011105 | N875   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE875 |     | 2000 | 21   |     |
| NE914                |           | NE-25-2100011105 | N914   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE914 |     | 2000 | 21   |     |
| NE945                |           | NE-25-2100011105 | N945   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE945 |     | 2000 | 21   |     |
| NE985                |           | NE-25-2100011105 | N985   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE985 |     | 2000 | 21   |     |
| NE044                |           | NE-25-2100011105 | N044   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE044 |     | 2000 | 21   |     |
| NE084                |           | NE-25-2100011105 | N084   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE084 |     | 2000 | 21   |     |
| NE124                |           | NE-25-2100011105 | N124   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE124 |     | 2000 | 21   |     |
| NE164                |           | NE-25-2100011105 | N164   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE164 |     | 2000 | 21   |     |
| NE204                |           | NE-25-2100011105 | N204   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE204 |     | 2000 | 21   |     |
| NE244                |           | NE-25-2100011105 | N244   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE244 |     | 2000 | 21   |     |
| NE284                |           | NE-25-2100011105 | N284   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE284 |     | 2000 | 21   |     |
| NE324                |           | NE-25-2100011105 | N324   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE324 |     | 2000 | 21   |     |
| NE364                |           | NE-25-2100011105 | N364   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE364 |     | 2000 | 21   |     |
| NE404                |           | NE-25-2100011105 | N404   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE404 |     | 2000 | 21   |     |
| NE444                |           | NE-25-2100011105 | N444   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE444 |     | 2000 | 21   |     |
| NE484                |           | NE-25-2100011105 | N484   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE484 |     | 2000 | 21   |     |
| NE524                |           | NE-25-2100011105 | N524   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE524 |     | 2000 | 21   |     |
| NE564                |           | NE-25-2100011105 | N564   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE564 |     | 2000 | 21   |     |
| NE604                |           | NE-25-2100011105 | N604   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE604 |     | 2000 | 21   |     |
| NE644                |           | NE-25-2100011105 | N644   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE644 |     | 2000 | 21   |     |
| NE684                |           | NE-25-2100011105 | N684   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE684 |     | 2000 | 21   |     |
| NE724                |           | NE-25-2100011105 | N724   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE724 |     | 2000 | 21   |     |
| NE764                |           | NE-25-2100011105 | N764   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE764 |     | 2000 | 21   |     |
| NE804                |           | NE-25-2100011105 | N804   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE804 |     | 2000 | 21   |     |
| NE844                |           | NE-25-2100011105 | N844   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE844 |     | 2000 | 21   |     |
| NE884                |           | NE-25-2100011105 | N884   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE884 |     | 2000 | 21   |     |
| NE924                |           | NE-25-2100011105 | N924   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE924 |     | 2000 | 21   |     |
| NE964                |           | NE-25-2100011105 | N964   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE964 |     | 2000 | 21   |     |
| NE005                |           | NE-25-2100011105 | N005   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE005 |     | 2000 | 21   |     |
| NE045                |           | NE-25-2100011105 | N045   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE045 |     | 2000 | 21   |     |
| NE085                |           | NE-25-2100011105 | N085   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE085 |     | 2000 | 21   |     |
| NE125                |           | NE-25-2100011105 | N125   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE125 |     | 2000 | 21   |     |
| NE165                |           | NE-25-2100011105 | N165   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE165 |     | 2000 | 21   |     |
| NE205                |           | NE-25-2100011105 | N205   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE205 |     | 2000 | 21   |     |
| NE245                |           | NE-25-2100011105 | N245   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE245 |     | 2000 | 21   |     |
| NE285                |           | NE-25-2100011105 | N285   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE285 |     | 2000 | 21   |     |
| NE325                |           | NE-25-2100011105 | N325   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE325 |     | 2000 | 21   |     |
| NE365                |           | NE-25-2100011105 | N365   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE365 |     | 2000 | 21   |     |
| NE405                |           | NE-25-2100011105 | N405   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE405 |     | 2000 | 21   |     |
| NE445                |           | NE-25-2100011105 | N445   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE445 |     | 2000 | 21   |     |
| NE485                |           | NE-25-2100011105 | N485   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE485 |     | 2000 | 21   |     |
| NE525                |           | NE-25-2100011105 | N525   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE525 |     | 2000 | 21   |     |
| NE565                |           | NE-25-2100011105 | N565   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE565 |     | 2000 | 21   |     |
| NE605                |           | NE-25-2100011105 | N605   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE605 |     | 2000 | 21   |     |
| NE645                |           | NE-25-2100011105 | N645   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE645 |     | 2000 | 21   |     |
| NE685                |           | NE-25-2100011105 | N685   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE685 |     | 2000 | 21   |     |
| NE725                |           | NE-25-2100011105 | N725   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE725 |     | 2000 | 21   |     |
| NE765                |           | NE-25-2100011105 | N765   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE765 |     | 2000 | 21   |     |
| NE805                |           | NE-25-2100011105 | N805   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE805 |     | 2000 | 21   |     |
| NE845                |           | NE-25-2100011105 | N845   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE845 |     | 2000 | 21   |     |
| NE885                |           | NE-25-2100011105 | N885   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE885 |     | 2000 | 21   |     |
| NE925                |           | NE-25-2100011105 | N925   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE925 |     | 2000 | 21   |     |
| NE965                |           | NE-25-2100011105 | N965   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE965 |     | 2000 | 21   |     |
| NE006                |           | NE-25-2100011105 | N006   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE006 |     | 2000 | 21   |     |
| NE046                |           | NE-25-2100011105 | N046   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE046 |     | 2000 | 21   |     |
| NE086                |           | NE-25-2100011105 | N086   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE086 |     | 2000 | 21   |     |
| NE126                |           | NE-25-2100011105 | N126   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE126 |     | 2000 | 21   |     |
| NE166                |           | NE-25-2100011105 | N166   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE166 |     | 2000 | 21   |     |
| NE206                |           | NE-25-2100011105 | N206   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE206 |     | 2000 | 21   |     |
| NE246                |           | NE-25-2100011105 | N246   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE246 |     | 2000 | 21   |     |
| NE286                |           | NE-25-2100011105 | N286   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE286 |     | 2000 | 21   |     |
| NE326                |           | NE-25-2100011105 | N326   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE326 |     | 2000 | 21   |     |
| NE366                |           | NE-25-2100011105 | N366   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE366 |     | 2000 | 21   |     |
| NE406                |           | NE-25-2100011105 | N406   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE406 |     | 2000 | 21   |     |
| NE446                |           | NE-25-2100011105 | N446   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE446 |     | 2000 | 21   |     |
| NE486                |           | NE-25-2100011105 | N486   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE486 |     | 2000 | 21   |     |
| NE526                |           | NE-25-2100011105 | N526   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE526 |     | 2000 | 21   |     |
| NE566                |           | NE-25-2100011105 | N566   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE566 |     | 2000 | 21   |     |
| NE606                |           | NE-25-2100011105 | N606   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE606 |     | 2000 | 21   |     |
| NE646                |           | NE-25-2100011105 | N646   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE646 |     | 2000 | 21   |     |
| NE686                |           | NE-25-2100011105 | N686   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE686 |     | 2000 | 21   |     |
| NE726                |           | NE-25-2100011105 | N726   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE726 |     | 2000 | 21   |     |
| NE766                |           | NE-25-2100011105 | N766   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE766 |     | 2000 | 21   |     |
| NE806                |           | NE-25-2100011105 | N806   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE806 |     | 2000 | 21   |     |
| NE846                |           | NE-25-2100011105 | N846   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE846 |     | 2000 | 21   |     |
| NE886                |           | NE-25-2100011105 | N886   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE886 |     | 2000 | 21   |     |
| NE926                |           | NE-25-2100011105 | N926   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE926 |     | 2000 | 21   |     |
| NE966                |           | NE-25-2100011105 | N966   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE966 |     | 2000 | 21   |     |
| NE007                |           | NE-25-2100011105 | N007   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE007 |     | 2000 | 21   |     |
| NE047                |           | NE-25-2100011105 | N047   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE047 |     | 2000 | 21   |     |
| NE087                |           | NE-25-2100011105 | N087   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE087 |     | 2000 | 21   |     |
| NE127                |           | NE-25-2100011105 | N127   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE127 |     | 2000 | 21   |     |
| NE167                |           | NE-25-2100011105 | N167   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE167 |     | 2000 | 21   |     |
| NE207                |           | NE-25-2100011105 | N207   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE207 |     | 2000 | 21   |     |
| NE247                |           | NE-25-2100011105 | N247   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE247 |     | 2000 | 21   |     |
| NE287                |           | NE-25-2100011105 | N287   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE287 |     | 2000 | 21   |     |
| NE327                |           | NE-25-2100011105 | N327   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE327 |     | 2000 | 21   |     |
| NE367                |           | NE-25-2100011105 | N367   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE367 |     | 2000 | 21   |     |
| NE407                |           | NE-25-2100011105 | N407   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE407 |     | 2000 | 21   |     |
| NE447                |           | NE-25-2100011105 | N447   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE447 |     | 2000 | 21   |     |
| NE487                |           | NE-25-2100011105 | N487   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE487 |     | 2000 | 21   |     |
| NE527                |           | NE-25-2100011105 | N527   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE527 |     | 2000 | 21   |     |
| NE567                |           | NE-25-2100011105 | N567   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE567 |     | 2000 | 21   |     |
| NE607                |           | NE-25-2100011105 | N607   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE607 |     | 2000 | 21   |     |
| NE647                |           | NE-25-2100011105 | N647   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE647 |     | 2000 | 21   |     |
| NE687                |           | NE-25-2100011105 | N687   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE687 |     | 2000 | 21   |     |
| NE727                |           | NE-25-2100011105 | N727   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE727 |     | 2000 | 21   |     |
| NE767                |           | NE-25-2100011105 | N767   | 25    | 60   | 60  | 10  | NE767 |     | 2000 | 21   |     |
|                      |           |                  |        |       |      |     |     |       |     |      |      |     |

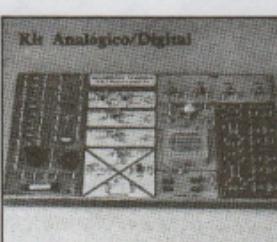


*Aqui está a grande chance  
para Você aprender todos os segredos  
do fascinante mundo da eletroeletrônica!*

Transglobal AM/FM Receiver



Kit Analógico/Digital



Kit Básico de Experiências



Multimetro Digital



Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

Kit de Refrigeração



Kit de Televisão



Kit Digital Avançado



Injetor de Sinais



Solicite maiores informações,  
sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio/Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

#### Em Portugal

Rua D. Luís I, 7 - 6º  
1200 Lisboa PORTUGAL

## OCCIDENTAL SCHOOLS

### cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

À

Occidental Schools  
Caixa Postal 30.663  
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

## **Curso de Instrumentação**



Na lição anterior estudamos a utilização do multímetro na prova de componentes, análise de circuitos e vimos alguns usos complementares para este instrumento. No entanto, a utilidade do multímetro é tal que uma simples lição não pode abordar tudo que existe. Por este motivo, atendendo a pedidos dos leitores, resolvemos alterar um pouco a nossa programação com a publicação de mais lições sobre o uso do multímetro e indo além, estamos estudando a publicação de uma obra completa sobre o assunto. Ficamos então com a quinta lição abordando o multímetro em lugar do seguidor e do injetor de sinal que, automaticamente se deslocam para lições subsequentes.

Newton C. Braga

## **Lição nº 5**

### **5.1 – Mais prova de componentes com o multímetro**

Conforme salientamos, podemos provar praticamente todos os componentes eletrônicos com o multímetro. O tipo de comprovação que teremos depende em muitos casos, tanto da habilidade do provador e da sensibilidade do instrumento como também do que se deseja verificar.

Assim, podemos ter deste, comprovações totais que nos permitem afirmar com certeza que um componente está bom ou ruim, ou comprovações parciais que nos permitem apenas verificar se um componente não está danificado ou está danificado.

Passemos a elas.

#### a) Prova de capacitores não eletrolíticos

Dependendo da sensibilidade de seu multímetro, o leitor pode provar capacitores eletrolíticos com valores tão baixos como 10 nF (para multímetros de 50.000 ohms por volt). A prova descrita não é só de isolamento, mas verifica também se o capacitor não está aberto.

O procedimento é mostrado na figura 1.

Encostamos as pontas de prova do multímetro que deve estar na escala mais alta de resistências (ohms x1k ou ohms x10k) nos terminais do capacitor em prova, fora do circuito.

Se o capacitor estiver em bom estado, a corrente de carga ocorre com um pequeno salto da agulha em direção às baixas resistências. Imediatamente, com a carga do capacitor, a resistência torna-se infinita (corrente nula) voltando o ponteiro todo para a direita.

Se o capacitor estiver em curto, a resistência indicada será nula (ponteiro todo para a direita).

Se existir fuga, a resistência terá um valor entre 500k (fuga forte), até 10M (fuga menor).

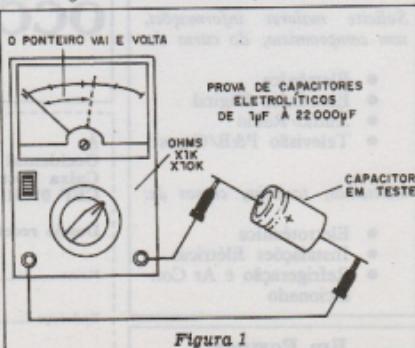


Figura 1

Se o capacitor estiver aberto, a agulha não se move na prova.

O salto da agulha em direção às baixas resistências será tanto mais evidente, quanto maior a capacidade. O valor limite, em torno de 10 nF para 100kV, supõe uma movimentação mínima capaz de ser percebida.

#### b) Prova de capacitores variáveis

A prova de capacitores variáveis se resume a detectar eventuais curto-circuitos entre as placas. Para isso, o procedimento é o indicado na figura 2.

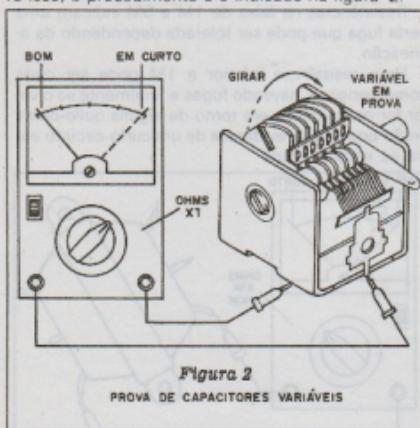


Figura 2

PROVA DE CAPACITORES VARIÁVEIS

Encostamos uma das pontas de prova no terminal das armaduras fixas e o outro no terminal das armaduras móveis. O multímetro deve estar na escala mais baixa de resistências (ohms x1 ou ohms x10).

Movimenta-se então o eixo do variável de modo a termos a variação completa de capacidade.

Em nenhum ponto do giro deve haver indicação de resistência pelo instrumento (resistência infinita), se o capacitor estiver em bom estado.

Se existir curto-circuito entre as armaduras (fixas e móveis) na movimentação do eixo, a agulha deve dar saltos ou mesmo indicar permanentemente uma resistência nula.

A prova deve ser feita com todas as seções de um variável múltiplo.

#### c) Prova de lâmpadas incandescentes e filamentos de válvulas

Esta é uma prova de continuidade que é feita com o multímetro nas escala mais baixas de resistências (ohms x1 ou ohms x10) conforme mostra a figura 3.

Encostando as pontas de prova nos terminais do componente, deve ser lida uma baixa resistência, se houver continuidade.

Se for lida uma resistência infinita (a agulha não se mover) é porque o filamento está interrompido. A válvula ou lâmpada estará então queimada.

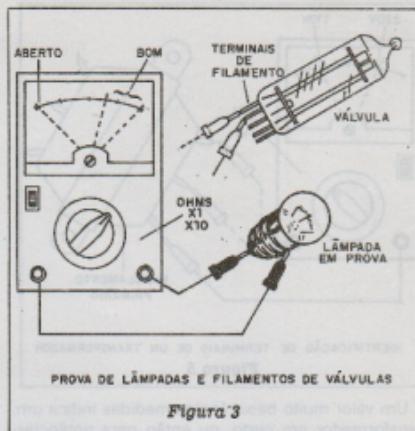


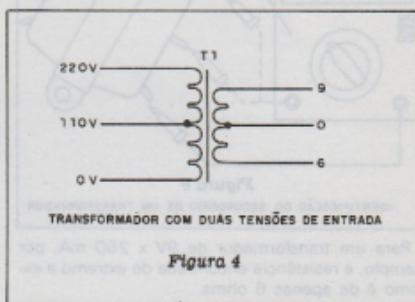
Figura 3

#### d) Identificação de terminais de transformadores

Esta é uma prova interessante, pois permite determinar qual é o enrolamento "mais comprido" de um transformador, operando assim com maior tensão ou apresentando maior impedância. Transformadores de saída, drivers e transformadores de força podem ter seus enrolamentos identificados com o procedimento que descrevemos.

Na figura 4 temos um exemplo que se aplica a transformadores de força.

O terminal para entrada de 110V e 220V pertencem ao mesmo enrolamento, com um terminal comum de 0V. Para saber qual é qual, no caso de não haver identificação, basta medir a resistência, usando o multímetro nas escalas mais baixas de resistências (ohms x10 ou ohms x10).



TRANSFORMADOR COM DUAS TENSÕES DE ENTRADA

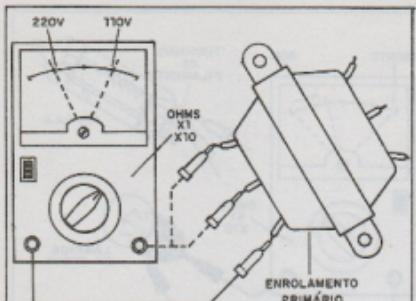
Figura 4

A resistência medida entre o terminal comum e o 220V é maior que a resistência medida entre o terminal comum e o de 110V. Para um transformador típico de 6+6V x 250 mA, temos os seguintes valores lidos:

0 — 110V — 250 ohms

0 — 220V 580 ohms

Observe que o valor não é exatamente o dobro, pois o enrolamento para 220V é feito sobre o de 110V em sua continuação, implicando pois em maior comprimento de fio.

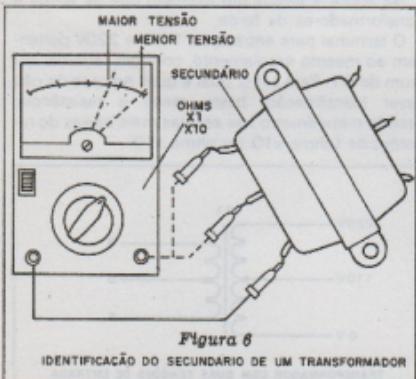


**Figura 5**  
IDENTIFICAÇÃO DE TERMINAIS DE UM TRANSFORMADOR

Um valor muito baixo nestas medidas indica um transformador em curto, ou então para potências bem elevadas. A resistência variará segundo a potência. Maior potência (maior transformador) resistências encontradas proporcionalmente mais baixas.

Para o secundário, temos o teste mostrado na figura 6.

Também, neste caso, as resistências maiores correspondem as tensões maiores, mas os valores são de outra ordem.



**Figura 6**  
IDENTIFICAÇÃO DO SECUNDÁRIO DE UM TRANSFORMADOR

Para um transformador de 9V x 250 mA, por exemplo, a resistência encontrada de extremo a extremo é de apenas 6 ohms.

Veja que, por estas diferenças de valores entre o enrolamento primário e o secundário, podemos facilmente fazer sua identificação.

#### e) Prova de isolamento de enrolamentos de transformadores

Os enrolamentos de um transformador devem estar isolados, já que a transferência de energia de um para outro se faz exclusivamente por indução magnética. A prova de isolamento de um transformador é muito importante, principalmente quando se envolvem questões de segurança.

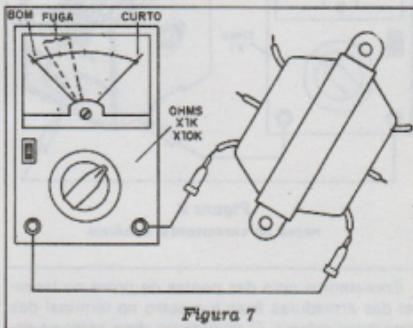
Na figura 7 damos o procedimento para a realização da prova de isolamento, que evidentemente não é válida para auto-transformadores.

O multímetro deve ser colocado na escala mais alta de resistências (ohms x 1k ou ohms x 10k), e seus terminais encostados da seguinte forma: o vermelho num dos terminais do enrolamento primário e o preto num dos terminais do outro enrolamento.

A resistência lida deseja ser superior a 5M (tipicamente) para um transformador com boas condições de isolamento.

Resistências na faixa de 1M a 5M indicam uma certa fuga que pode ser tolerada dependendo da aplicação.

Uma resistência inferior a 1M pode ser dada como perigosa, havendo fugas e finalmente se o valor for muito baixo, em torno de alguns quilo-ohms então pode haver evidência de um curto-circuito entre os enrolamentos.

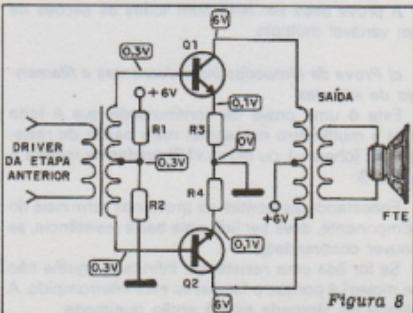


**Figura 7**

#### f) Tensões típicas num etapa de saída de áudio de rádio

Rádios portáteis transistorizados de duas ou quatro pilhas são dos aparelhos mais encontrados nas oficinas de reparo, por diversos motivos. A utilização do multímetro na determinação do estado das etapas de saída de áudio de um rádio é algo que deve ser feito com bastante frequência pelo técnico.

Na figura 8 temos um circuito típico de etapa em push-pull em que são usados dois transformadores (driver e saída) e dois transistores de saída de áudio, normalmente pares casados.



**Figura 8**

malha do multímetro deve então ser ligada à terra e a preta encostada no ponto indicado para a realização de leitura.

Alguns multímetros dispensa a necessidade de inversão das pontas de prova para a leitura de tensões negativas. Estes possuem uma chave no próprio painel que, ao ser acionada permite a inversão das ligações das pontas ao instrumento no próprio circuito.

Basta ligar as pontas de prova nos pontos entre os quais se deseja medir a tensão, e se houver tendência a movimentação da agulha para a esquerda, basta acionar a chave.

#### Circuitos integrados em TV

Nos diagramas dos televisores também são indicadas as tensões encontradas nos pinos dos circuitos integrados em condições normais de funcionamento.

Estas tensões podem ser marcadas diretamente nos terminais do circuito integrado ou dadas na forma de tabelas junto ao diagrama, conforme mostra a figura 12.

É preciso observar que estas tensões são especificadas também em função da presença ou não de sinal na entrada.

#### 5.2 - Conclusão

Partindo do uso criterioso de um multímetro, o técnico de TV pode facilmente chegar a defeitos de todos os tipos que aparecem em equipamentos eletrônicos com rádios transistorizados, gravadores, televisores, etc.

O teste de componentes também é tarefa de grande importância na oficina eletrônica e pode ser feito com facilidade com um multímetro. Este tipo de instrumento é pois essencial a todo praticante de eletrônica que pretende se profissionalizar.

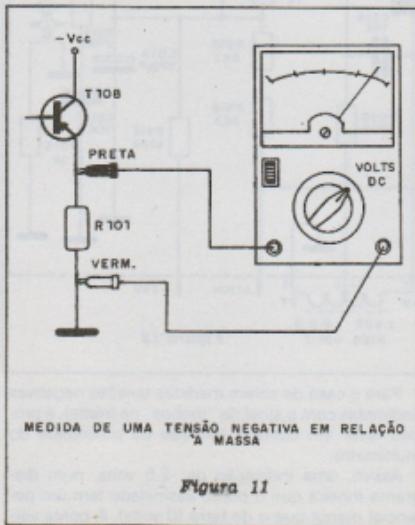


Figura 11

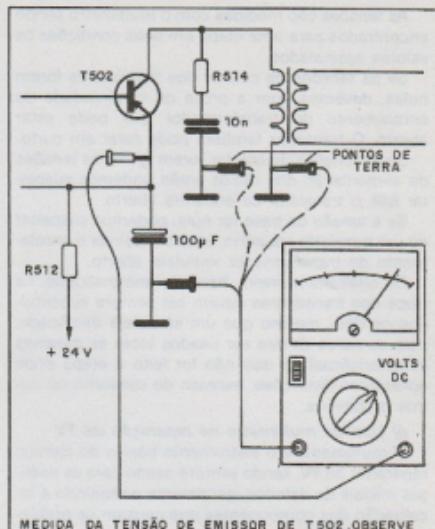


Figura 10

| CIRCUITO<br>INT N° | PINO N° | TENSÃO<br>S/ SINAL | TENSÃO C/<br>SINAL |
|--------------------|---------|--------------------|--------------------|
| MC 1330 P          | 1       | 6,7Vcc             | 6,7 Vcc            |
|                    | 2       | 8,0Vcc             | 8,0 Vcc            |
|                    | 3       | 8,0Vcc             | 8,0 Vcc            |
|                    | 4       | 7,0Vcc             | 3,0 Vcc            |
|                    | 5       | 15,5Vcc            | 15,5 Vcc           |
|                    | 6       | 17,0Vcc            | 17,0 Vcc           |
|                    | 7       | 3,0Vcc             | 3,0 Vcc            |
|                    | 8       |                    |                    |
| MC 1350 P          | 1       | 14,0Vcc            | 14,0 Vcc           |
|                    | 2       | 11,0Vcc            | 11,0 Vcc           |
|                    | 3       |                    |                    |
|                    | 4       | 3,4Vcc             | 3,6 Vcc            |
|                    | 5       | 4,3Vcc             | 5,3 Vcc            |
|                    | 6       | 3,4Vcc             | 3,4 Vcc            |
|                    | 7       |                    |                    |
|                    | 8       | 14,0Vcc            | 14,0 Vcc           |

*Leia*  
**Experiências e  
Brincadeiras com  
Eletrônica Junior**

As tensões são medidas com o multímetro sendo encontrados para uma etapa em boas condições os valores assinalados.

Se as tensões de coletor dos transistores forem nulas, devemos fazer a prova de continuidade do enrolamento do transformador que pode estar aberto. O transistor também pode estar em curto.

Se as tensões de coletor forem iguais as tensões de alimentação dos rádios então podemos suspeitar que o transistor se encontra aberto.

Se a tensão de base for nula, podemos suspeitar de um transistor em curto, aberto ou ainda o enrolamento do transformador impulsor aberto.

De qualquer maneira, havendo anormalidade, na troca dos transistores devem ser sempre substituídos os dois, mesmo que um só esteja danificado, pois os pares devem ser usados (com as mesmas características) se isso não for feito a etapa pode apresentar distorções, excesso de consumo ou outros problemas.

#### *g) Uso do multímetro na reparação de TV*

O multímetro é o instrumento básico do técnico reparador de TV, sendo sempre usado para as análises iniciais de defeitos, geralmente permitindo a localização dos componentes que causam os problemas principais.

No figura 9 temos um setor de diagrama de televisor comercial, onde aparecem as tensões que devem ser encontradas nos principais pontos nas condições normais de funcionamento.

nico com elevada resistência de entrada (11 megohms tipicamente) o que significa um mínimo de alteração em relação ao valor real, com a introdução do aparelho no circuito a ser testado.

É claro então que, na utilização de um multímetro comum, com sensibilidades que correspondam a resistências bem menores que os 11 megohms dados no diagrama, só podemos esperar uma queda de valor na leitura que depende das condições do circuito e de suas características.

De qualquer forma, o técnico sabe que o valor que deve ser lido, será igual ou menor (pouco menor) que o indicado no diagrama, num televisor em bom estado.

Se a leitura for de tensão muito menor ou maior, então alguma anormalidade existe, devendo então ser testados os componentes associados.

As medidas são sempre indicadas em relação ao chassis. Isto significa que no ponto indicado no diagrama em que queremos fazer a leitura, deve ser encostada a ponta de prova vermelha. A ponta de prova preta deve ser ligada à terra que tanto pode ser o pôlo ligado ao chassis da alimentação CA para os televisores sem transformador, como qualquer ponto do circuito que esteja no potencial indicado, o que pode ser verificado no próprio diagrama, conforme mostra a figura 10.

Veja nesta figura que podemos prender a ponta preta em qualquer dos componentes indicados que estão no potencial de referência (terra).

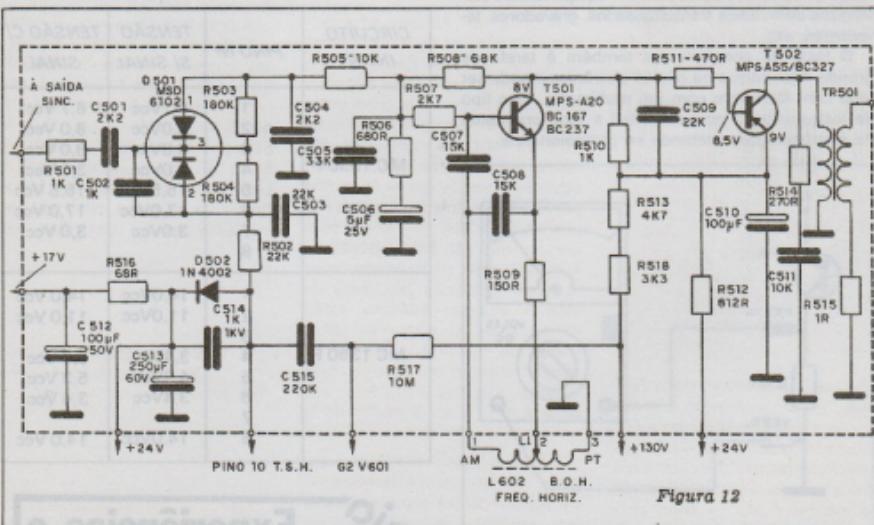


Figura 12

Diagramas bem elaborados trazem estas informações, além de formas de onda que podem ser analisadas com um osciloscópio, conforme veremos em lições futuras.

Nos diagramas também existe a indicação da forma como estas medidas de tensão foram tomadas. Normalmente, utiliza-se um multímetro eletro-

nicamente com elevada resistência de entrada (11 megohms tipicamente) o que significa um mínimo de alteração em relação ao valor real, com a introdução do aparelho no circuito a ser testado.

Assim, uma indicação de -2,5 volts, num diagrama mostra que o ponto assinalado tem um potencial menor que o de terra (0 volts). A ponta ver-

# Notícias & Lancamentos

Edvaldo Guimma

## MECÂNICA POPULAR "DESPARECE" DAS BANCAS

Num espetacular sucesso editorial, a revista *Mecânica Popular*, da Editora Saber, está desaparecendo de todas as bancas do país, dada a vertiginosa procura desencadeada logo após o lançamento do número 01 da revista. Com 80 páginas e várias editorias específicas, *Mecânica Popular* deverá se tornar, em pouco tempo, um "best-seller" entre as publicações periódicas nacionais. O sucesso da revista deve-se, em grande parte, ao fato de ser voltada à divulgação de diversos segmentos da tecnologia do Brasil e do exterior.



Segundo seu editor, Hélio Fittipaldi, "Mecânica Popular é, apesar do nome, uma revista com ampla variedade de assuntos, e não uma publicação técnica dedicada à mecânica pesada ou à ferramentaria. Do mesmo modo" — continua — "a revista não é exclusivamente voltada à mecânica de automóveis, como alguns poderiam supor, nem sobre processos industriais usualmente associados à mecânica"; ainda segundo Fittipaldi, *Mecânica Popular* não é dirigida a técnicos ou especialistas, pois é

escrita numa linguagem clara e direta, permitindo prever que toda a família — pai, mãe e filhos — absorvam os textos leves e de fácil assimilação. *Mecânica Popular* poderia ser definida como uma revista de inovações tecnológicas, atividades manuais e fatos ou acontecimentos inusitados relacionados com a tecnologia. Destaque especial é dado ao setor de Eletrônica da revista, cujo consultor é nosso companheiro Newton C. Braga, o mais profícuo e admirado autor de eletrônica da América Latina, e nosso Diretor Técnico.

## VÍDEOS EM DECLÍNIO

Notícias da Europa advertem que as Indústrias de Vídeo Câmeras (Video Cassete Recorders) estão à beira de uma crise. Segundo analistas europeus, a crise ocorrerá simplesmente porque mais de 40% de todas as residências dos países industrializados já possuem equipamentos de gravação, o que provocará um drástico declínio nas vendas de VCRs. Pior ainda, para garantir que não haja redução de sua atual fatia de mercado, mais de vinte empresas japonesas de VCR, e algumas asiáticas, estão dando início a uma verdadeira guerra de liquidação, cobrando o mínimo possível por seus modelos — uma perigosa estratégia que pode acabar levando muitas delas ao suicídio.

Ainda segundo analistas europeus, tais fabricantes parecem estar esperando por alguma miraculosa expansão do mercado, coisa um pouco difícil. Tal expansão só poderá ocorrer caso algum novo equipamento seja introduzido, um VCR revolucionário que possa ser barato, fácil de operar, durável e ofereça um alto grau de compatibilidade com as normas atuais.

## CRUZADO ALAVANCA INTRACO

A Telecomunicações Intraco registrou um salto de 30% na venda de seus equipamentos de HF-SSB para o setor privado, nos sete primeiros meses de 86. Segundo Jean Weiner, diretor comercial da empresa, este incremento registrado na procura dos aparelhos deve-se principalmente ao Plano Cruzado instituído pelo Governo Federal. Na opinião de Weiner, o plano do choque heterodoxo trouxe um implemento muito grande às atividades ligadas às áreas agrícola e pastoril, proporcionando maior facilidade aos fazendeiros e agro-pecuaristas para que comprem e instalem equipamentos deste tipo.

A Intraco está esperando, aliás, um aumento ainda maior das vendas de equipamentos de linha HF-SSB, o que está forçando a empresa a estudar a contratação de novos funcionários e a aceleração de sua nova sede, na cidade de Santa Rita do Sapucaí, o Vale da Eletrônica, no estado de Minas Gerais. A empresa entregou, recentemente 17 estações em

com 100/150 watts de potência, totalmente transistorizados e com seus respectivos conversores.

Atenção: as notícias para esta seção devem ser acompanhadas, preferencialmente, de fotos, cromos ou ilustrações e, quando tratar-se de produtos, também de suas especificações técnicas. Textos e fotos recebidos pela editora não serão devolvidos. Toda correspondência deverá ser dirigida à: Editora Saber Ltda — Central de Dados SE Av. Guilherme Cachorro, 608 — 1º andar — CEP 02113 — São Paulo — a/c Edvaldo G. Guimma

# PROGRAMADOR DE EPROMs — 2<sup>a</sup> PARTE

Marcos Furlan Ferreira



PROGRAMADOR DE EPROMs

Após a descrição completa do princípio de funcionamento do programador de Eproms iniciada no número 166 de *Saber Eletrônica*, podemos agora passar à parte de montagem e operação deste útil aparelho ao mesmo tempo em que revelaremos alguns detalhes técnicos muito importantes para que se possa tirar o máximo de proveito deste programador.

A montagem de qualquer aparelho eletrônico em que estejam envolvidos muitos circuitos integrados e outros componentes delicados exige um cuidado redobrado por quem se proponha a executá-la. Portanto, sugiro que esta montagem seja executada apenas por quem realmente tenha a experiência necessária à interpretação do

círcuito e à execução de uma montagem segura e criteriosa, assim garantindo um perfeito funcionamento do aparelho.

Da mesma vez que seguimos o procedimento para a montagem do programador de EPROMs, em detalhes, bem como algumas soluções pouco convencionais, por nós adotadas para alguns problemas que surgem durante a execução do projeto.

## Montagem:

Para condicionar os onze circuitos integrados envolvidos no programador, mais a PROM, display e teclado, nos vimos obrigados a projetar uma placa de circuito impresso em dupla face, portanto, as ligações mais curtas do circuito, entre um mesmo bloco de circui-

tos integrados foram feitas na face inferior da placa, e as ligações entre blocos isolados e as mais longas, ficarem traçadas sobre a face superior.

A confecção desta placa de forma caseira segundo o lay-out das faces superior e inferior mostrados nas figuras 1 e 2, respectivamente, não deve ser algo muito problemático para um técnico experiente, sendo mais uma tarefa de paciência do que de dificuldade.

Caso a confecção da placa venha a se tornar muito complexa ou caso você não queira se dar a este trabalho, existem muitas firmas que confecionam placas por processo fotográfico, bastando para tanto fornecer-lhes os lay-outs. Os preços em geral são bons e no final acaba sendo compensador pela qualidade do produto final.

Vale a pena notar que dependendo de alguns componentes, a placa deverá ser alterada. Isto é mais notável quando se trata do teclado, pois as teclas normalmente não têm pinagens padronizadas. Em nosso protótipo foram utilizadas teclas para computador fabricadas pela SMK, sendo a placa projetada em função delas.

Outros tipos de teclados podem ser utilizados, mas é interessante que sejam de boa qualidade, para evitar problemas como teclas defeituosas que mesmo quando pressionadas uma só vez, repetem o dado várias vezes, obrigando-nos a redigitar a programação.

Isto se torna ainda mais grave se a tecla ENTER não for boa, pois como os dados são gravados na EPROM simultaneamente com o pressionador desta tecla, se houver retardo, teremos o mesmo dado gravado indevidamente em mais de uma posição de memória.

É interessante utilizar soquetes para todos os circuitos integrados,

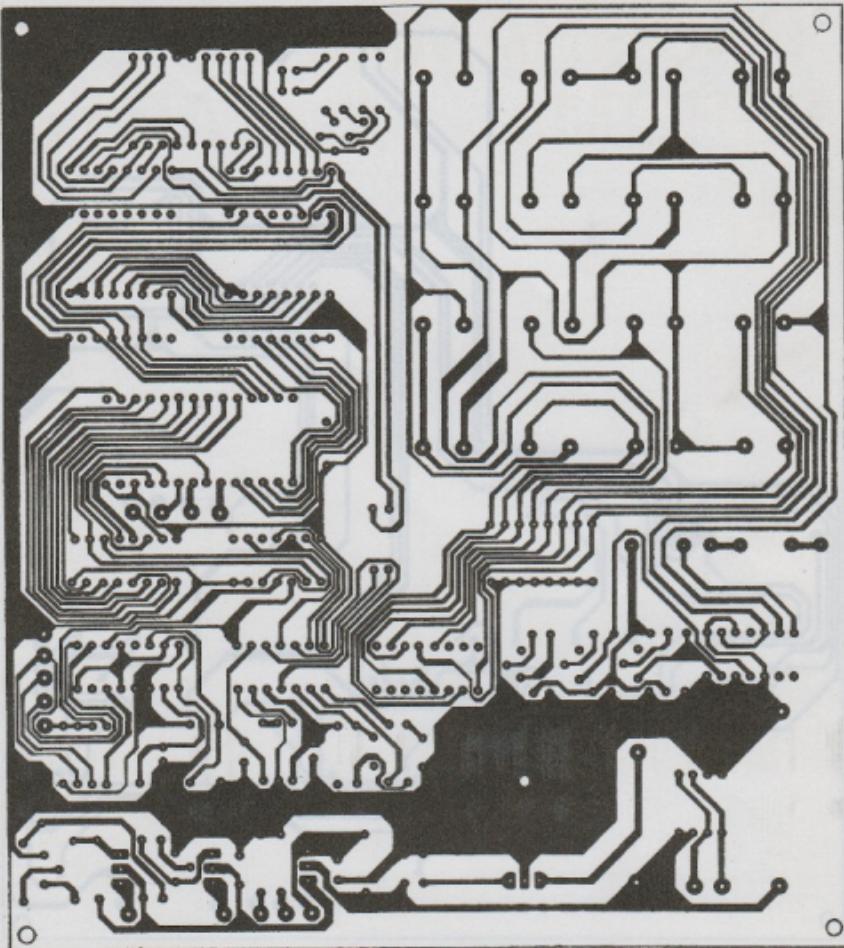


Figura 1 — Face inferior da placa de circuito impresso de programador de EPROMs.

preferencialmente soquetas com pinos torneados, pois como a placa é de dupla face e as placas feitas por processos caseiros normalmente não possuem furos metálicos, se faz necessário soldar alguns pinos em ambas as faces da placa, o que é mais fácil com soquetes com pinos torneados. Quanto aos soquetes, ainda podemos fazer algumas considerações como o soquete para o display. Este deve ficar numa altura compatível com o teclado. Para isto, o

soquete para wire-wrap, que tem pinos mais longos, é o mais indicado permitindo que os displays fiquem a uma altura maior que os demais componentes.

Para a EPROM, pode se usar um soquete normal com 28 pinos torneados mas, para tornar a utilização mais prática em caso de uso intenso do programador, pode-se optar por um soquete "Zero insertion force" como da TEX-TOOL, que são bem mais resistentes e que permitem a retirada e a

colocação da EPROM com muito mais facilidade.

Para a montagem dos diversos componentes, guie-se pelo "layout" da disposição dos componentes visto na figura 3.

Neste layout podemos notar ainda a existência de pontos de ligação identificados pelas letras de A até N, que são ligados à chave seletora de EPROM como mostra a figura 4. Cada ponto indicado nesta figura deve ser ligado ao seu correspondente na placa por fios.

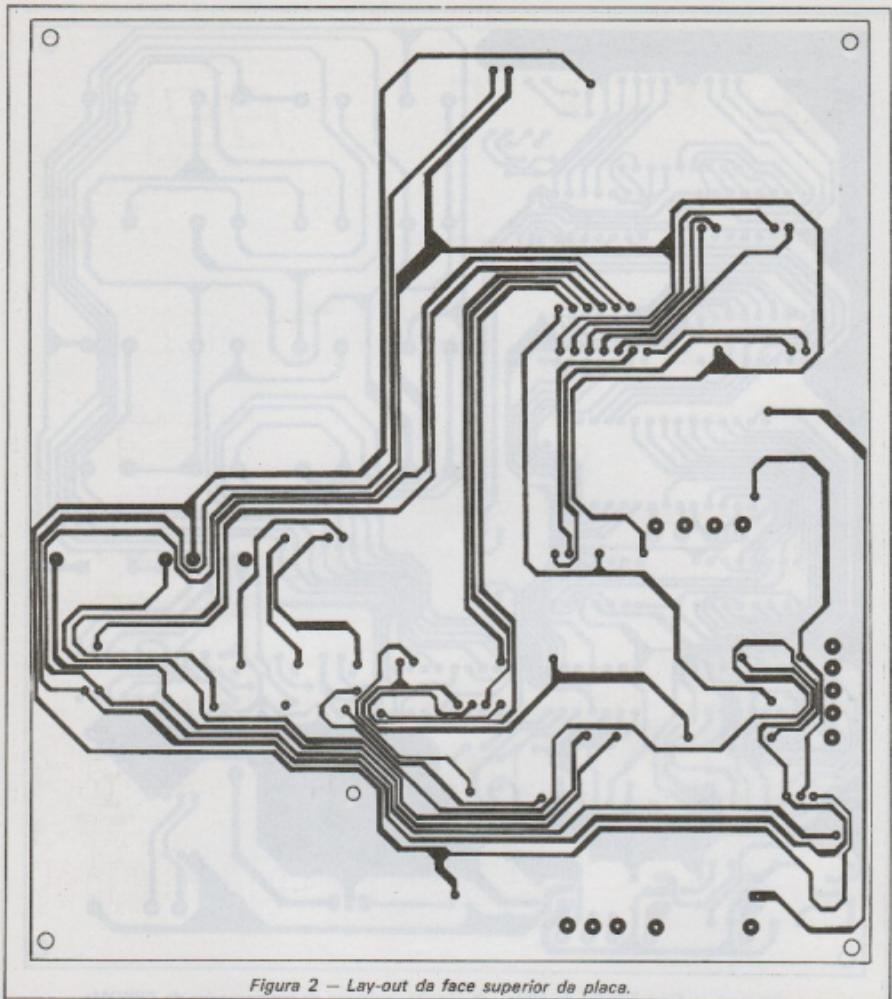


Figura 2 — Lay-out da face superior da placa.

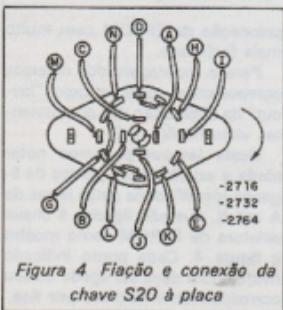


Figura 4 Fiação e conexão da chave S20 à placa

O transformador TR1 e a chave S1, são os únicos componentes que ficam fora da placa.

O circuito integrado CI 11 deve ser dotado de um dissipador de calor de uns 3x3 cm.

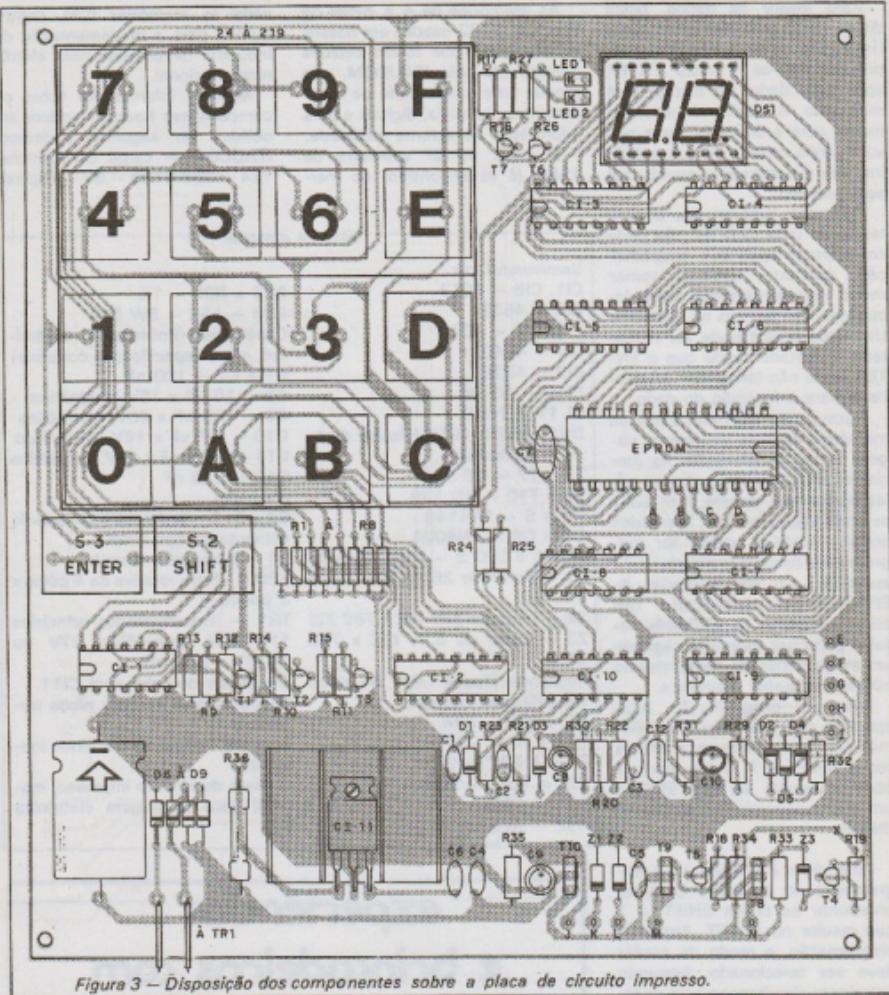
Faça sua montagem na placa isolando cuidadosamente o dissipador das trilhas de circuito impresso que eventualmente passem por baixo do mesmo. Isto pode ser feito com uma placa de Fenolite ou fibra de vidro sem cobre.

Caso use um soquete TEX-TOOL, é conveniente ligá-lo à placa por meio de fios soldados a seus pinos, pois estes são bastante grossos, para serem ligados diretamente à placa.

#### Operação:

O primeiro passo é selecionar a EPROM em S20. Após isto, coloca-se a EPROM no soquete de forma que o chanfro que indica o pino 1 fique voltado para a direita.

No caso das memórias tipo 2716 e 2732 que não ocupam to-



Para inserir os dados, basta digitá-los tal qual eles estão numa listagem em hexadecimal, pressionando-se a tecla ENTER após cada dado. No display será mostrado o dado simultaneamente com a digitação, para que você tenha certeza de que o dado inserido é exatamente aquele que será gravado.

Devemos lembrar que o conteúdo de uma EPROM não pode ser alterado após sua programação, portanto, deve-se tomar muito cuidado para que dados incorretos não entrem na memória. Um dado errado pode ser redigitado à vontade desde que o ENTER ainda não tenha sido pressionado para a inserção do dado.

Outro ponto essencial é que as memórias estejam totalmente virgens antes da gravação. As memórias são fornecidas virgens pelos fabricantes, ou seja, com todos os endereços em "FF". Memórias antigas também podem ser programadas, desde que devidamente apagadas por um apagador de EPROMs por ultra-violeta. Um ótimo apagador de EPROMs casseiro pode ser montado segundo um artigo publicado neste mesmo número de *Saber Eletrônica*.

Além da programação, este aparelho pode também listar memórias pressionando-se antes as teclas SHIFT + 7. Deste modo, a cada pressionar da tecla ENTER, um novo endereço é mostrado no display.

Para iniciar a listagem ou a programação do endereço 0, basta pressionar as teclas SHIFT + 1 que resulta no RESET. Antes da programação, o modo de escrita deve ser selecionado, bastando pressionar simultaneamente as teclas SHIFT + 4.

#### *Considerações finais*

Um protótipo deste programador de EPROMs foi montado e testado em nosso laboratório, mostrando-se plenamente funcional. Testes foram realizados utilizando memórias do tipo TMS 2764 da Texas Instruments e ML 2764 da Mitsubishi, ambas de BK. Memórias de 2 K tipo HM 2716 da Intel e uma 2716 fabricada pela NEC também foram testadas em nosso laboratório.

As emmôrias de 4 K bytes do tipo ICM 2732 usadas em nossos experimentos nos foram cedidas gentilmente pela ITAUCOM, que produz uma ampla série de componentes especiais, digitais e para informática de externa qualidade.

A partir do 2º semestre de 1986, já se encontram no mer-

cado as memórias ICM, contribuindo para a implementação da indústria de componentes eletrônicos nacional.

Maiores informações sobre os componentes Itaucom podem ser obtidas no seguinte endereço: ITAUCOM — Largo do Arouche, 124 — CEP 0129 — SP — Capital.

#### *Lista de material*

##### *Semicondutores*

- |   |   |
|---|---|
| C11, C18 — 4013   | R33 a R35 — 1K  |
| C12 — 4532  | R36 — 15R — 5W (fio)  |
| C15, C16 — 4076   | Capacitores (Polímero ou Cerâmicos, salvo especificação contrária)        |
| C17 — 4040  | C1 a C7 — 100 nF  |
| C19 — 4528  | C8 — 10 uF x 16V, eletrolítico  |
| C10 — 40106   | C9 — 100 uF x 40V, eletrolítico   |
| CI 11 — 7805  | C10 — 4,7 uF x 16V, eletrolítico  |
| DS1 — MDC 194K (display duplo de 7 segmentos)             | C11 — 2200 uF x 40V, eletrolítico   |
| T1 a T7 — BC 548  | C12 — 220 nF  |
| T8 a T10 — BD 135   | Diversos:   |
| D1 a S — 1N4148   | S2 a S19 — teclas para teclado de computador tipo SMK                     |
| D6 a D9 — 1N4004  | S1 — interruptor simples  |
| LED 1 e LED 2 — LEDS comuns                               | S20 — Chave rotativa de 4 pólos x 3 posições                              |
| Z1 — Zener de 26 ou 25V (87 x 79C 25)                     | TR1 — Transformador primários 110/220V, secundário 27V ou 15+15 x 500 mA. |
| Z2 — Zener de 22V (BZ x 79C 22)                           | Dissipador de calor para CI11   |
| Z3 — Zener de 5,1V (BZ x 79C 5V1)                         | Soquetes para CI com pinos torneados                                      |
| Resistores (Todos 1/8W, 5% salvo especificação contrária) | Soquete Textoal de 28 pinos (opcional)                                    |
| R1 a R20 — 22K  | — Placa de circuito impresso, material para montagem eletrônica etc.      |
| R21 a R23 — 47K   |   |
| R 24 a R27 — 220K   |   |
| R29 e R30 — 100K  |   |
| R31 — 470K  |   |
| R32 — 5K6   |   |

**experiências  
e brincadeiras com**

# ELETROÔNICA

*junior*

**NAS BANCAS**

# FUTURO GARANTIDO.

## SEJA TAMBÉM UM VENCEDOR.



**ROSANA REIS - DONA DE CASA.**

Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas da casa.



**MAURO BORGES - OPERÁRIO.**

Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma dízima renda extra, ad trabalhando uma ou duas horas por dia.



**ANTÔNIO DE FREITAS - EX-FEIRANTE.**

O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patrão e mais nada.

## APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO SEM SAIR DE CASA.

Garanta seu futuro estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e Teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



**INSTITUTO RADIOTÉCNICO  
MONITOR**

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277  
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051  
São Paulo - SP

Temos vários cursos para você escolher.

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos
- Desenho Arquitetônico
- Eletricista Instalador
- Instrumentação Eletrônica
- Desenho Mecânico
- Eletricista Enrolador
- Programação de Computadores

Todos os cursos são acompanhados por farto material inteiramente grátil.

**GRÁTIS, no Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão**



**GRÁTIS, no Curso de Chaveiro**



**GRÁTIS, no Curso de Caligrafia**

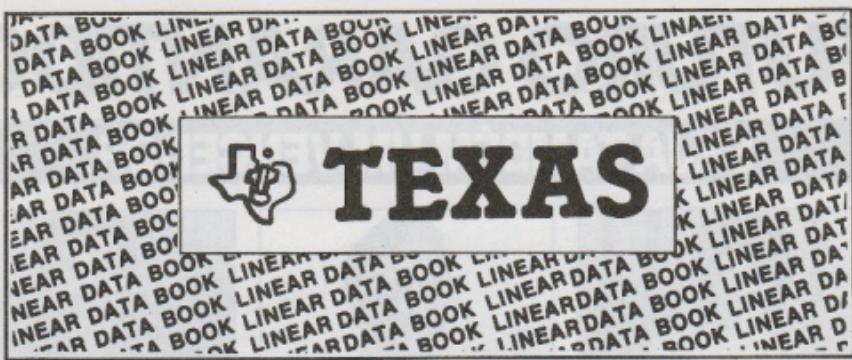


Peça catálogos informativos grátis. COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Caixa Postal 30.277 CEP 01051 - São Paulo. Se preferir, venha nos visitar. Rua dos Timbiras, 263, das 8:00 às 18:00 hs. Aos sábados, das 8:00 às 13:00 hs. Telefone: 220-7422.

Sr. Diretor, gostaria de receber, gratuitamente e sem nenhum compromisso, o catálogo ilustrado do

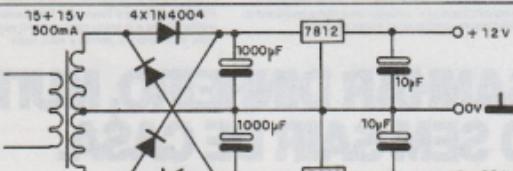
|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| Curso _____ | (Indique o curso de sua preferência) |
| Nome: _____ |                                      |
| End.: _____ |                                      |
| CEP.: _____ | Cidade _____                         |
| Est. _____  |                                      |

\_\_\_\_\_



As características dos amplificadores operacionais J-FET da Texas sugerem uma infinidade de aplicações práticas que, certamente não poderiam ser abordadas num único artigo. No entanto, também não poderíamos deixar passar a oportunidade de sugerir alguns circuitos práticos que podem servir de base para projetos mais elaborados.

Os circuitos sugeridos a seguir são dados no próprio LINEAR CIRCUIT DATA BOOK (1984) da Texas Instruments, em complementação às características dos integrados citados.



SUGESTÃO DE FONTE SIMÉTRICA 12+12V. PARA 15V  
USAR AS 7815 E 7915.

#### 1. Amplificador Para Instrumentação

A utilização de dois amplificadores operacionais TL064 com entradas flutuantes e ganho unitário possibilita a reunião das características de elevadíssima impedância de entrada à maior imunidade a ruídos. A precisão dos resistores deve ser mantida para se obter um correto desempenho do circuito.

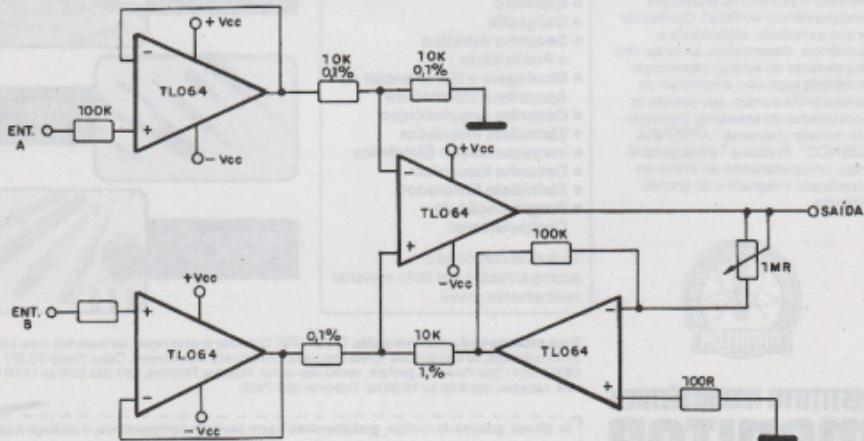


FIGURA 1 AMPLIFICADOR PARA INSTRUMENTAÇÃO



**TEXAS INSTRUMENTOS**

ELETROÔNICOS DO BRASIL LTDA.

Rua Paes Leme, 524 - 7.º andar São Paulo CEP 05424 - Telefone: 815-8168 Telex: (011) 30498

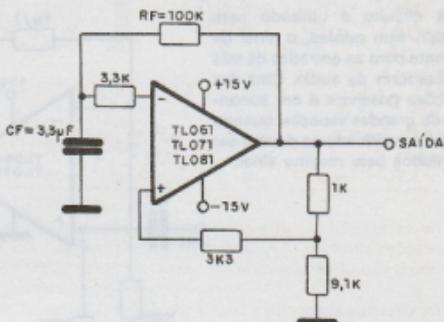
## CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

### AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

#### 2. Oscilador Retangular de 0,5 Hz

Qualquer um dos três integrados citados pode servir de base para este oscilador cujos sinais são quadrados (marca igual ao espaço). A fórmula para determinar os valores dos componentes em função da freqüência desejada é

$$f = \frac{1}{2\pi R C F}$$



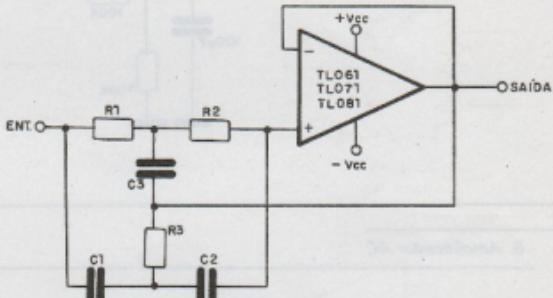
#### 3. Filtro Rejeitor de Alto-Q

Este filtro pode ser usado para rejeitar uma única freqüência que é dada pelos valores dos componentes, segundo a fórmula dada no próprio diagrama. Observe o uso de fonte simétrica.

$$R_1 = R_2 = 2R_3 = 1,5 \text{ M}\Omega$$

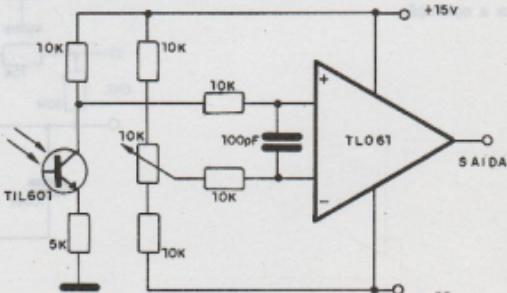
$$C_1 = C_2 = C_3 = \frac{1}{2} \text{ nF}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = 1 \text{ kHz}$$



#### 4. Pré-amplificador para Detector de Luz e Baixo Nível

Pulsos de luz de baixa intensidade podem ser detectados com este circuito que usa um phototransistor como sensor. O ponto de funcionamento em função da luz ambiente é ajustado no potenciómetro de 10k. A fonte de alimentação deve ser simétrica.

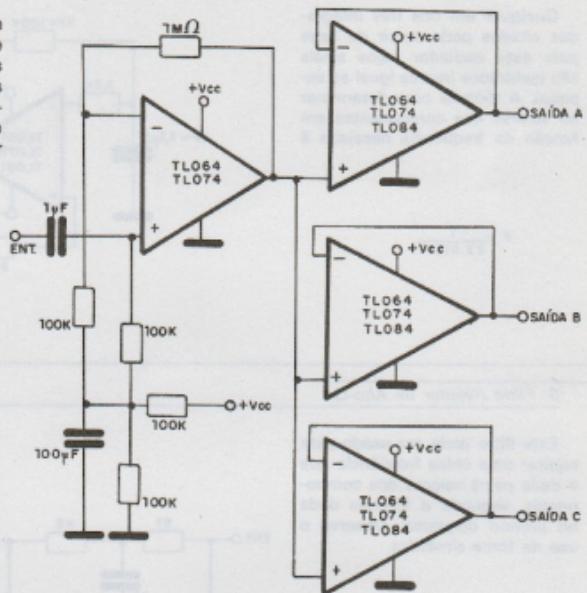


## CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

### AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

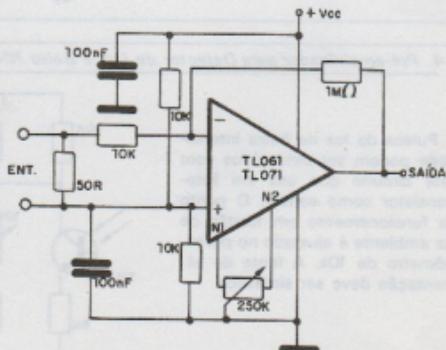
#### 5. Amplificador Distribuidor de Áudio

Este circuito é utilizado para distribuir, sem perdas, o sinal de uma fonte para as entradas de três amplificadores de áudio. Uma das aplicações possíveis é em sonorização de grandes espaços, quando diversos amplificadores devem ser alimentados pelo mesmo sinal.



#### 6. Amplificador AC

Este amplificador apresenta uma resistência de entrada de 50 ohms e um ganho igual a 100, não necessitando de fonte simétrica para a operação.



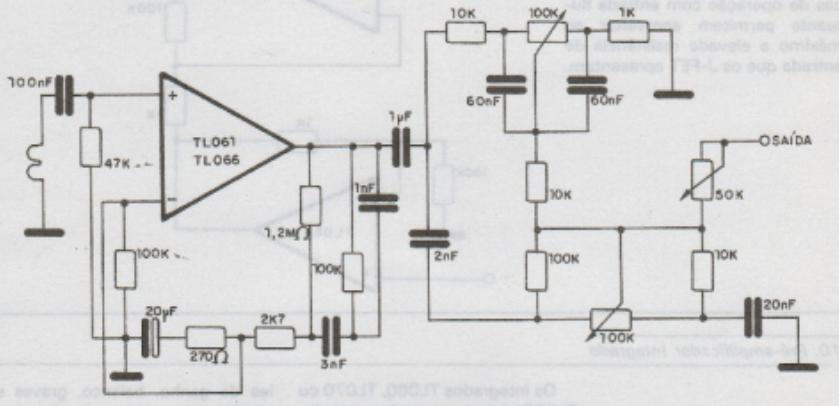
## CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

### AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

#### 7. Pré-amplificador para microfone com controle de tom

Este pré-amplificador pode ser usado com microfones dinâmicos ou magnéticos apresentando como característica principal o

controle de tonalidade (graves e agudos) através de dois potenciômetros.

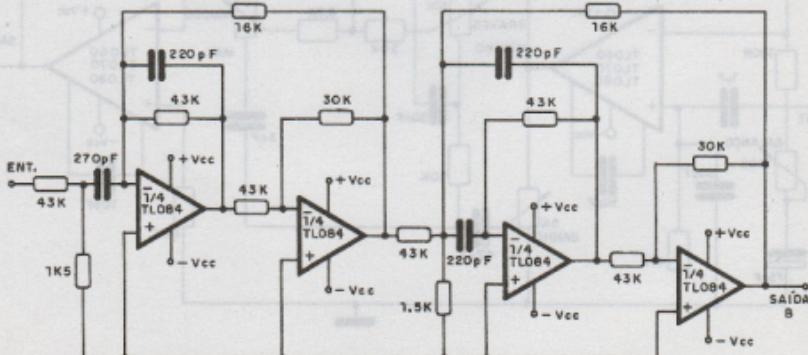


#### 8. Filtro passa-banda com feed-back positivo

Utilizando uma única etapa, temos um filtro de segunda ordem que na frequência de 100 kHz apresenta um fator de qualidade  $Q=30$  e ganho igual a 4. Com as duas etapas associadas, para a

mesma freqüência de 100 kHz, obtemos um fator de qualidade  $Q=69$  e o ganho se eleva a 16.

As curvas de comportamento das duas configurações possíveis são mostradas nas figuras.



**Texas INSTRUMENTOS**

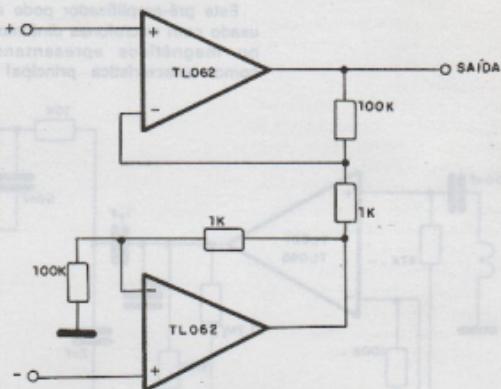
ELETROÔNICOS DO BRASIL LTDA. Rua Pass Leme, 524 - 7.º andar São Paulo CEP 05424 - Telefone: 815-6166 Telex: (011) 30498

## CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

### AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

#### 9. amplificador para instrumentação

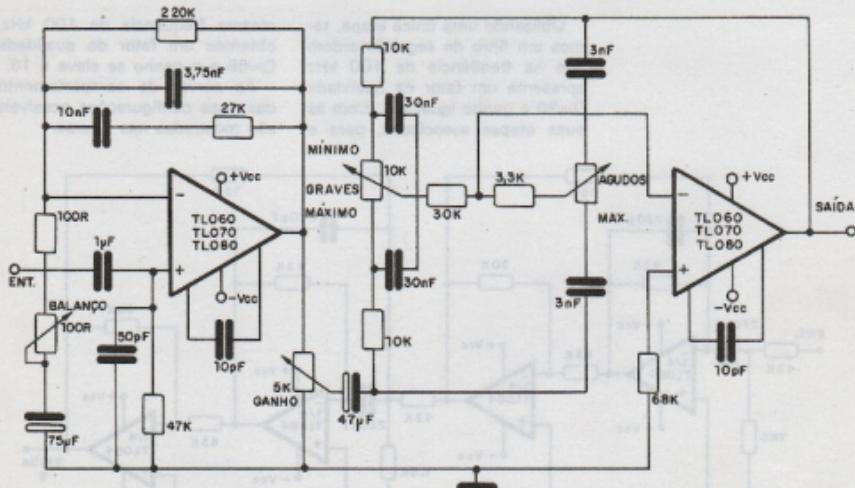
Dois amplificadores TL062 são usados neste amplificador para instrumentação. Suas características de operação com entrada flutuante permitem aproveitar ao máximo a elevada resistância de entrada que os J-FET apresentam.



#### 10. Pré-amplificador Integrado

Os integrados TL060, TL070 ou TL080 podem ser usados neste interessante circuito de áudio. Observe a disponibilidade de contro-

les de ganho, balanço, graves e agudos no mesmo circuito que exige fonte de alimentação simétrica.



TEXAS INSTRUMENTOS

ELETTRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

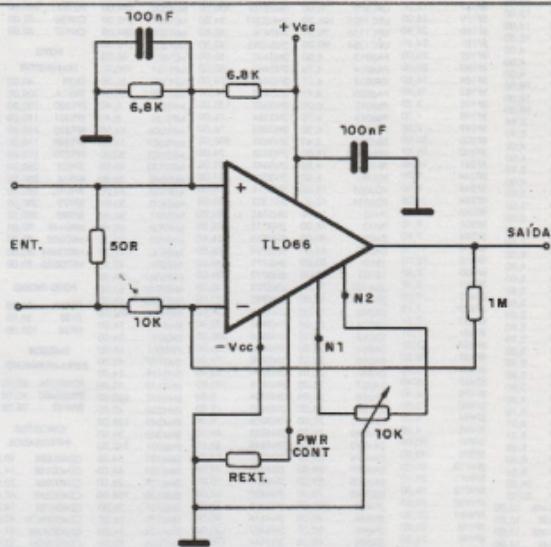
Rua Pass Lame, 524 - 7.º andar São Paulo CEP 05424 - Telefone: 815-6106 Telex: (011) 30498

## CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

### AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

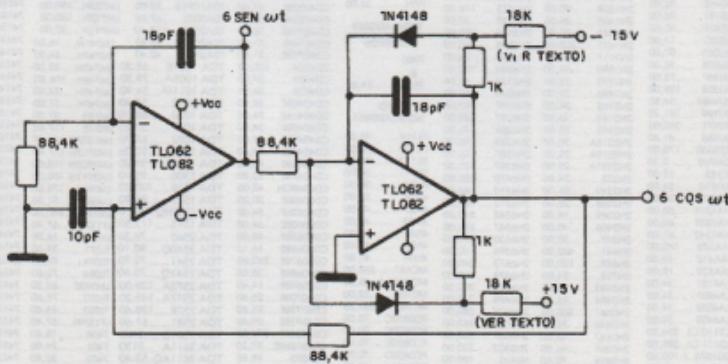
#### 11. Amplificador CA

Neste amplificador CA existe uma resistência de controle externo que determina a corrente de alimentação, a dissipação de potência, a rejeição em modo comum (CMRR) e também a faixa de frequências passante. Esta resistência externa ( $R_{ext}$ ) tem um valor típico de 1k, a partir do qual se deduzem as condições ideais das características sob as quais ele influiu. Assim, para 1k temos: corrente de alimentação (15V) = 200  $\mu$ A; dissipação de potência (15V) = 6 mW; CMRR (15V) = 86 dB e faixa de frequências para ganho unitário (15V) = 1 MHz.



#### 12. Oscilador de quadratura

Os resistores indicados no diagrama de 18 k, devem ter seus valores ajustados para se obter uma saída perfeitamente simétrica. Observa-se que se obtém formas de ondas complementares neste oscilador (seno e cosseno) numa frequência de 100 kHz.



# COMPONENTES POR REEMBOLSO

|              |       |        |        |          |         |          |         |        |         |             |         |          |         |          |         |        |        |
|--------------|-------|--------|--------|----------|---------|----------|---------|--------|---------|-------------|---------|----------|---------|----------|---------|--------|--------|
| TRANSISTORES | BDY61 | 70,00  | TA9794 | -57,00   | 2N43220 | 30,00    | MJ2955  | -80,00 | PCD480D | 70,00       | CD4095  | -43,00   | PCII11  | -37,00   | T406    | -37,20 |        |
| AC118        | 60,00 | BDY62  | 60,00  | UUA170   | 104,00  | 2N43033  | -114,00 | MJ3001 | -110,60 | CN921       | -49,00  | CD4097   | -59,00  | PCII11   | -54,00  | T407   | -23,40 |
| ADY26        | 46,00 | BDY95  | 60,00  | UAA180   | 70,00   | 2N43054  | -88,00  | MJ4031 | -308,00 | TLL11       | -32,00  | CD4202E  | -59,00  | PCII11   | -35,20  | T406   | -25,60 |
| ASY26        | 46,00 | BDY98  | 100,00 | ULM20002 | -105,00 | 2N43055F | -48,00  | MJ4032 | -344,00 | TLL12       | -46,00  | CD4050BE | -78,00  | PCII11   | -32,00  | T409   | -38,00 |
| ASV27        | 46,00 | BDY99  | 100,00 | ULM20003 | -132,00 | 2N43133  | -50,00  | MJ4033 | -212,00 | TLL13       | -30,00  | CD4088E  | -132,00 | PCII11   | -33,20  | T410   | -24,00 |
| ASV28        | 46,00 | BDY113 | 18,00  | ULM20004 | -82,00  | 2N43233  | -54,00  | MJ4034 | -226,00 | TLL15       | -180,00 | CD4310BE | -81,00  | PCII11   | -27,00  | T412   | -16,80 |
| ASV29        | 46,00 | BDY115 | 20,00  | PA6013   | -6,00   | 2N4340   | -55,00  | MJ4051 | -188,00 | TLL16       | -180,00 | CD4310BE | -81,00  | PCII11   | -27,00  | T413   | -16,80 |
| BC177        | 4,00  | BF113  | 18,00  | PA6014   | -4,75   | 2N3441   | -60,00  | MPE121 | -190,00 | <b>FOTO</b> |         | CD4310BE | -81,00  | PCII11   | -33,00  | T414   | -16,80 |
| BC177        | 19,00 | BF115  | 18,00  | PA6015   | -1,75   | 2N3442   | -60,00  | MPE122 | -55,00  | TRANZISTOR  |         | CD4310BE | -54,00  | PCII11   | -32,00  | T421   | -33,00 |
| BC178        | 19,00 | BF116  | 18,00  | PA6025   | -9,1    | 2N3448   | -200,00 | MPE108 | -100,00 | TS1A1       | -100,00 | CD4305BE | -194,00 | PCII11   | -33,00  | T420   | -35,40 |
| BC179        | 12,00 | BF117  | 18,00  | PA6026   | -1,75   | 2N3450   | -200,00 | MPE109 | -100,00 | PT1500      | -130,00 | CD4166   | -79,20  | PCII11   | -32,00  | T420   | -34,00 |
| BC179        | 12,00 | BF118  | 24,50  | UIC1156  | 70,00   | 2N3416   | -50,00  | MU1033 | -264,00 | <b>FOTO</b> |         | CD4162   | -54,00  | PT1547   | -108,00 | T420   | -18,80 |
| BC147        | 4,00  | BF119  | 24,50  | UIC1364  | -35,00  | 2N3451   | -50,00  | MU1033 | -210,00 | CD4163      | -47,20  | PCII11   | -32,00  | T420     | -33,00  |        |        |
| BC149        | 4,00  | BF120  | 20,00  | PA6013   | -6,00   | 2N3440   | -55,00  | MU1015 | -188,00 | CD4164      | -31,00  | PCII11   | -33,00  | T421     | -33,00  |        |        |
| BC159        | 4,00  | BF121  | 18,00  | PA6014   | -4,75   | 2N3441   | -60,00  | MPE121 | -190,00 | CD4165      | -34,00  | PCII11   | -33,00  | T421     | -33,00  |        |        |
| BC177        | 19,00 | BF124  | 18,00  | PA6015   | -1,75   | 2N3442   | -60,00  | MPE122 | -55,00  | CD4166      | -44,00  | PCII11   | -33,00  | T421     | -33,00  |        |        |
| BC178        | 19,00 | BF125  | 18,00  | PA6025   | -9,1    | 2N3448   | -200,00 | MPE108 | -100,00 | TS1A1       | -100,00 | CD4305BE | -194,00 | PCII11   | -33,00  | T420   | -35,40 |
| BC179        | 5,20  | BF126  | 18,00  | PA6013   | -6,00   | 2N3453   | -150,00 | MPE109 | -100,00 | PT1500      | -130,00 | CD4166   | -79,20  | PCII11   | -32,00  | T420   | -34,00 |
| BC237        | 3,04  | BF198  | 7,00   | PBS0104  | -1,75   | 2N3384   | -78,00  | MPSL51 | -8,40   | PT1511      | -110,00 | CD4167   | -54,00  | PT1547   | -108,00 | T420   | -18,80 |
| BC238        | 3,04  | BF199  | 7,00   | PBS015   | -6,25   | 2N3385   | -76,00  | MPSL50 | -14,00  | PT1510      | -110,00 | CD4168   | -50,00  | PT1547   | -108,00 | T420   | -18,80 |
| BC239        | 4,00  | BF200  | 24,50  | PBS005   | -5,45   | 2N3432   | -800,00 | MPSU07 | -14,00  | PT1509      | -110,00 | CD4169   | -79,20  | PCII11   | -32,00  | T420   | -34,00 |
| BC237        | 4,00  | BF201  | 24,50  | PBS002   | -12,00  | 2N3433   | -24,00  | MPSU08 | -30,00  | PT1510      | -110,00 | CD4170   | -59,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 3,95  | BF241  | 18,00  | PBS003   | -12,00  | 2N3434   | -24,00  | MPSU09 | -30,00  | PT1511      | -110,00 | CD4171   | -59,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,00  | BF244  | 9,00   | PD1001   | -8,00   | 2N3705   | -24,00  | MPSU10 | -30,00  | PT1512      | -110,00 | CD4191   | -81,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,00  | BF245  | 8,00   | PD1523   | -13,60  | 2N3714   | -11,50  | MPSU30 | -44,00  | PT1507      | -260,00 | CD4192   | -81,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 5,20  | BF253  | 4,28   | POT1024  | -5,00   | 2N3703   | -80,00  | MPSU31 | -30,00  | PT1508      | -260,00 | CD4193   | -148,00 | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,00  | BF254  | 4,28   | POT1011  | -5,00   | 2N3714   | -11,50  | MPSU32 | -30,00  | PT1509      | -260,00 | CD4194   | -58,80  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,00  | BF255  | 4,28   | PNT10    | -16,00  | 2N3565   | -24,00  | MPE131 | -84,00  | PT1510      | -260,00 | CD4195   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,83  | BF256  | 9,10   | POT1016  | -16,00  | 2N3715   | -86,00  | MPE100 | -30,80  | WHD148      | -90,00  | CD4196   | -108,00 | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 7,66  | BF257  | 9,10   | QDC45    | -30,00  | 2N3716   | -116,00 | MPE701 | -37,20  | TSII000     | -90,00  | CD4197   | -126,00 | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 9,00  | BF258  | 12,05  | QDC47    | -44,00  | 2N3724   | -36,00  | MPE800 | -42,20  | WHD354      | -64,00  | CD4198   | -48,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF260  | 8,00   | QDC48    | -10,00  | 2N3725   | -36,00  | MPE801 | -42,20  | WHD355      | -64,00  | CD4199   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF261  | 8,00   | QDC49    | -10,00  | 2N3726   | -36,00  | MPE802 | -42,20  | WHD356      | -64,00  | CD4200   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF262  | 8,00   | QDC50    | -10,00  | 2N3727   | -36,00  | MPE803 | -42,20  | WHD357      | -64,00  | CD4201   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF263  | 8,00   | QDC51    | -10,00  | 2N3728   | -36,00  | MPE804 | -42,20  | WHD358      | -64,00  | CD4202   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF264  | 8,00   | QDC52    | -10,00  | 2N3729   | -36,00  | MPE805 | -42,20  | WHD359      | -64,00  | CD4203   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF265  | 8,00   | QDC53    | -10,00  | 2N3730   | -36,00  | MPE806 | -42,20  | WHD360      | -64,00  | CD4204   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF266  | 8,00   | QDC54    | -10,00  | 2N3731   | -36,00  | MPE807 | -42,20  | WHD361      | -64,00  | CD4205   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF267  | 8,00   | QDC55    | -10,00  | 2N3732   | -36,00  | MPE808 | -42,20  | WHD362      | -64,00  | CD4206   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF268  | 8,00   | QDC56    | -10,00  | 2N3733   | -36,00  | MPE809 | -42,20  | WHD363      | -64,00  | CD4207   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF269  | 8,00   | QDC57    | -10,00  | 2N3734   | -36,00  | MPE810 | -42,20  | WHD364      | -64,00  | CD4208   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF270  | 8,00   | QDC58    | -10,00  | 2N3735   | -36,00  | MPE811 | -42,20  | WHD365      | -64,00  | CD4209   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF271  | 8,00   | QDC59    | -10,00  | 2N3736   | -36,00  | MPE812 | -42,20  | WHD366      | -64,00  | CD4210   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF272  | 8,00   | QDC60    | -10,00  | 2N3737   | -36,00  | MPE813 | -42,20  | WHD367      | -64,00  | CD4211   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF273  | 8,00   | QDC61    | -10,00  | 2N3738   | -36,00  | MPE814 | -42,20  | WHD368      | -64,00  | CD4212   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF274  | 8,00   | QDC62    | -10,00  | 2N3739   | -36,00  | MPE815 | -42,20  | WHD369      | -64,00  | CD4213   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF275  | 8,00   | QDC63    | -10,00  | 2N3740   | -36,00  | MPE816 | -42,20  | WHD370      | -64,00  | CD4214   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF276  | 8,00   | QDC64    | -10,00  | 2N3741   | -36,00  | MPE817 | -42,20  | WHD371      | -64,00  | CD4215   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF277  | 8,00   | QDC65    | -10,00  | 2N3742   | -36,00  | MPE818 | -42,20  | WHD372      | -64,00  | CD4216   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF278  | 8,00   | QDC66    | -10,00  | 2N3743   | -36,00  | MPE819 | -42,20  | WHD373      | -64,00  | CD4217   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF279  | 8,00   | QDC67    | -10,00  | 2N3744   | -36,00  | MPE820 | -42,20  | WHD374      | -64,00  | CD4218   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF280  | 8,00   | QDC68    | -10,00  | 2N3745   | -36,00  | MPE821 | -42,20  | WHD375      | -64,00  | CD4219   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF281  | 8,00   | QDC69    | -10,00  | 2N3746   | -36,00  | MPE822 | -42,20  | WHD376      | -64,00  | CD4220   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF282  | 8,00   | QDC70    | -10,00  | 2N3747   | -36,00  | MPE823 | -42,20  | WHD377      | -64,00  | CD4221   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF283  | 8,00   | QDC71    | -10,00  | 2N3748   | -36,00  | MPE824 | -42,20  | WHD378      | -64,00  | CD4222   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF284  | 8,00   | QDC72    | -10,00  | 2N3749   | -36,00  | MPE825 | -42,20  | WHD379      | -64,00  | CD4223   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF285  | 8,00   | QDC73    | -10,00  | 2N3750   | -36,00  | MPE826 | -42,20  | WHD380      | -64,00  | CD4224   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF286  | 8,00   | QDC74    | -10,00  | 2N3751   | -36,00  | MPE827 | -42,20  | WHD381      | -64,00  | CD4225   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF287  | 8,00   | QDC75    | -10,00  | 2N3752   | -36,00  | MPE828 | -42,20  | WHD382      | -64,00  | CD4226   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF288  | 8,00   | QDC76    | -10,00  | 2N3753   | -36,00  | MPE829 | -42,20  | WHD383      | -64,00  | CD4227   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF289  | 8,00   | QDC77    | -10,00  | 2N3754   | -36,00  | MPE830 | -42,20  | WHD384      | -64,00  | CD4228   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF290  | 8,00   | QDC78    | -10,00  | 2N3755   | -36,00  | MPE831 | -42,20  | WHD385      | -64,00  | CD4229   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF291  | 8,00   | QDC79    | -10,00  | 2N3756   | -36,00  | MPE832 | -42,20  | WHD386      | -64,00  | CD4230   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC307        | 4,65  | BF292  | 8,00   | QDC80    | -10,00  | 2N3757   | -36,00  | MPE833 | -42,20  | WHD387      | -64,00  | CD4231   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC308        | 4,65  | BF293  | 8,00   | QDC81    | -10,00  | 2N3758   | -36,00  | MPE834 | -42,20  | WHD388      | -64,00  | CD4232   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC309        | 4,65  | BF294  | 8,00   | QDC82    | -10,00  | 2N3759   | -36,00  | MPE835 | -42,20  | WHD389      | -64,00  | CD4233   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC305        | 4,65  | BF295  | 8,00   | QDC83    | -10,00  | 2N3760   | -36,00  | MPE836 | -42,20  | WHD390      | -64,00  | CD4234   | -54,00  | PCII11   | -33,00  | T420   | -18,80 |
| BC306        | 4,65  | BF296  | 8,00   | QDC84    | -10,00  | 2N3761   | -36,00  | MPE837 | -42,20  | WHD391      | -64,00  | CD4235   | -54,00  | PCII11</ |         |        |        |



|            |        |         |        |                  |        |
|------------|--------|---------|--------|------------------|--------|
| 74193      | 54,00  | MC1800  | 81,00  | B8105Q           | 54,00  |
| 74195      | 31,20  | MC1806  | 81,00  | B8106            | 54,00  |
| 74196      | 51,20  | MC3403  | 108,00 | B81119           | 6,40   |
| 74197      | 24,00  | MC5821  | 268,00 | B8204            | 33,40  |
| 74198      | 80,00  |         |        | B82117           | 33,40  |
| 74199      | 121,40 |         |        | B8405Q           | 5,40   |
| 74221      | 80,00  | DODDOS  |        | B82X9            | 90,00  |
| 74246      | 132,40 | IN4001  | 1,20   | B82X1            | 30,00  |
|            |        | IN4002  | 1,20   | B82X2            | 100,00 |
| 74259      | 136,40 | IN4003  | 1,20   | B82X3            | 52,00  |
| 74265      | 43,20  | IN4004  | 1,40   | B82X5            | 52,00  |
| 74267      | 57,00  | IN4005  | 1,40   | B82X6            | 52,00  |
| 74283      | 1,60   | IN4006  | 1,60   | B82X7            | 5,00   |
| 74290      | 88,00  | IN4007  | 1,60   | B82X9A B75       | 5,00   |
| 74293      | 88,00  | IN4009  | 1,60   | B82X9B 214 V43 C | 5,00   |
| 74265      | 48,60  | IN4010  | 1,60   | B82X9C 417 C3    | 4,40   |
| 74267      | 78,00  | IN4148  | 1,20   | B82X9D C3A C75   | 5,60   |
| 75108      | 52,00  | IN4150  | 2,00   | B82X8T           | 6,00   |
| 74247      | 94,50  | IN4151  | 1,80   |                  |        |
| 74249      | 54,00  | IN4152  | 2,00   |                  |        |
| 74250      | 54,00  | IN4153  | 1,80   |                  |        |
| 74251      | 27,00  | IN4464  | 2,40   |                  |        |
| 74250      | 40,00  | IN4468  | 2,40   |                  |        |
| 74276      | 40,00  | IN4526  | 44,00  |                  |        |
| 74283      | 81,00  | IN5391  | 14,60  |                  |        |
| 74290      | 162,00 | IN5399  | 29,40  |                  |        |
| 74293      | 162,00 | IN5400  | 10,80  |                  |        |
| 74294      | 81,00  | IN5402  | 10,80  |                  |        |
| 74273      | 162,00 | IN5403  | 10,80  |                  |        |
| 74290      | 354,00 | IN5404  | 18,00  |                  |        |
| 74218      | 334,00 | IN5405  | 18,00  |                  |        |
| 74292      | 594,00 | IN5406  | 18,00  |                  |        |
| 74293      | 594,00 | IN5407  | 18,00  |                  |        |
| 74200      | 27,00  | IN5408  | 18,00  |                  |        |
| 74281      | 32,40  | IN5758  | 24,00  |                  |        |
| 74280      | 32,40  | IN5761  | 24,00  |                  |        |
| 74250      | 32,40  | IR100   | 30,00  |                  |        |
| 74253      | 32,40  | IR101   | 30,00  |                  |        |
| 74255      | 27,00  | D2252   | 18,00  |                  |        |
| 74262      | 27,00  | GT32    | 14,00  |                  |        |
| 74271      | 27,00  | V413    | 14,00  |                  |        |
| 74277      | 27,00  | BY20    | 35,00  |                  |        |
| 74273      | 40,00  | IN3993  | 48,00  |                  |        |
| 74202      | 40,00  | IN4155  | 80,00  |                  |        |
| 74220      | 40,00  | ME501   | 12,00  |                  |        |
| 74230      | 40,00  | ME502   | 12,00  |                  |        |
| 74285      | 162,00 | ME5188  | 190,00 |                  |        |
| 74202      | 11,00  | IXY10   | 12,00  |                  |        |
| 74203      | 38,00  | BY164   | 80,00  |                  |        |
| 74210      | 32,00  | IN660   | 3,20   |                  |        |
| 74211      | 27,00  | IN6253  | 39,00  |                  |        |
| 74215      | 32,00  | IN918   | 1,60   |                  |        |
| 74216      | 32,00  | IN918A  | 1,60   |                  |        |
| 74232      | 27,00  | IN918B  | 1,60   |                  |        |
| 74233      | 32,00  | ME117   | 1,60   |                  |        |
| 74232      | 21,60  | AA117   | 15,00  |                  |        |
| 74238      | 54,00  | AA119   | 15,00  |                  |        |
| 74240      | 32,40  | AA215   | 35,00  |                  |        |
| 74254      | 32,40  | AA218   | 37,00  |                  |        |
| 74274      | 37,80  | AAY10   | 390,00 |                  |        |
| 74285      | 81,00  | AAY39   | 390,00 |                  |        |
| 74138      | 67,60  | OB45    | 4,60   |                  |        |
| 74139      | 67,60  | OB49    | 4,60   |                  |        |
| 74140      | 162,00 | OB49S   | 4,60   |                  |        |
| 74157      | 20,00  | OB49T   | 4,60   |                  |        |
| 74158      | 20,00  | OB49U   | 4,60   |                  |        |
| 74174      | 81,00  | OB202   | 24,00  |                  |        |
| 74195      | 31,00  | BA100   | 14,80  |                  |        |
| 74241      | 148,00 | BA148   | 18,00  |                  |        |
| 74244      | 151,20 | BA156   | 22,20  |                  |        |
| 74283      | 162,00 | BA219   | 2,20   |                  |        |
| 74288      | 85,00  | FD400   | 5,40   |                  |        |
| 74257      | 206,00 | BA219   | 2,20   |                  |        |
| 75108      | 52,00  | BA220   | 2,20   |                  |        |
| 75109      | 76,00  | BA221   | 2,00   |                  |        |
| 75142      | 47,80  | BA222   | 1,80   |                  |        |
| 75160      | 41,00  | BA231   | 2,00   |                  |        |
| 75177      | 135,00 | BA314   | 1,82   |                  |        |
| 76643      | 54,00  | BA315   | 1,70   |                  |        |
| 76645      | 54,00  | BA316   | 1,70   |                  |        |
| 76651      | 54,00  | BA317   | 1,75   |                  |        |
| 76681      | 54,00  | BA318   | 1,80   |                  |        |
| TF1815030  | 232,00 | BA100   | 2,20   |                  |        |
| TF18150300 | 126,00 | BA101   | 2,20   |                  |        |
| TF245A10   | 292,00 | BA102   | 2,20   |                  |        |
| TF245A100  | 292,00 | BA119   | 2,20   |                  |        |
| 75452      | 46,00  | BA20    | 2,47   |                  |        |
| MC5094     | 111,00 | BA219   | 2,52   |                  |        |
| MC5241     | 111,00 | BAW210  | 4,00   |                  |        |
| MC703G     | 142,00 | BAW210b | 4,20   |                  |        |
| MC717      | 142,00 | BA12    | 4,30   |                  |        |
| MC777      | 89,00  | BA113   | 4,60   |                  |        |
| MC784      | 89,00  | BA115   | 4,60   |                  |        |
| MC785      | 100,00 | BA117   | 4,60   |                  |        |
| MC899      | 54,00  | BA118   | 2,11   |                  |        |
| MC1310     | 42,00  | CF124   | 4,30   |                  |        |
| MC1314     | 108,00 | CF128   | 1,60   |                  |        |
| MC1339     | 81,00  | OF161   | 15,60  |                  |        |
| MC1351     | 81,00  | OF162   | 15,60  |                  |        |
| MC1431     | 162,00 | K99221  | 3,00   |                  |        |
| MC1455     | 81,00  | K99229  | 3,00   |                  |        |
| MC1458B    | 35,00  | BA110   | 90,40  |                  |        |
| MC1488     | 68,00  | BY196   | 400,00 |                  |        |
| MC1499     | 68,00  | BA243   | 3,80   |                  |        |
| MC1499P    | 58,00  | BA244   | 3,80   |                  |        |
| MC1530     | 106,00 | BA270   | 56,00  |                  |        |
| MC1590     | 324,00 | BA102   | 6,60   |                  |        |
| MC1670     | 81,00  | BB105B  | 54,00  |                  |        |

**CAPACITORES - STYRO-  
FLEX - TRW - MIAL  
Toler.  $\pm 10\%$   
AXIAIS**

|       | 160V | 630V | 0.22 | —     | —     | —     | 2.00  |
|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 22 pF | 1.20 | 1.50 | 0.33 | —     | —     | —     | 2.00  |
| 47pF  | 1.20 | 1.50 | 0.47 | —     | —     | —     | 2.00  |
| 54pF  | 1.20 | 1.80 | 0.68 | —     | —     | —     | 2.00  |
| 68pF  | 1.20 | 1.80 | 1.0  | —     | —     | —     | 2.00  |
| 82pF  | 1.21 | 1.80 | 1.5  | —     | —     | —     | 2.00  |
| 100pF | 1.21 | 1.80 | 2.2  | —     | —     | —     | 2.00  |
| 120pF | 1.21 | 2.00 | 3.3  | —     | —     | —     | 2.40  |
| 150pF | 1.21 | 2.00 | 4.7  | —     | —     | —     | 2.00  |
| 180pF | 1.21 | 2.00 | 6.8  | —     | 2.05  | —     | 2.80  |
| 220pF | 1.21 | 2.00 | 10   | 2.00  | 2.20  | 2.40  | 3.00  |
| 270pF | 1.40 | 2.00 | 15   | 2.08  | 2.30  | 2.50  | 2.90  |
| 330pF | 1.40 | 2.15 | 22   | 2.20  | —     | 2.70  | 3.30  |
| 390pF | 1.40 | 2.15 | 33   | 2.20  | 2.50  | 2.80  | 3.30  |
| 470pF | 1.40 | 2.15 | 47   | 2.40  | 2.45  | —     | 3.60  |
| 560pF | 1.40 | 2.15 | 68   | 2.60  | 2.80  | 3.30  | 4.00  |
| 680pF | 1.40 | 2.15 | 100  | 2.80  | 3.05  | —     | 5.70  |
| 820pF | 1.40 | 2.40 | 220  | 3.32  | 4.30  | 5.30  | 7.50  |
| I1K2  | 1.80 | 2.40 | 330  | 4.00  | 4.70  | 6.30  | 9.90  |
| I2K2  | 1.80 | 2.40 | 470  | 4.78  | 6.00  | 8.20  | 10.30 |
| I3K3  | 1.80 | 2.40 | 680  | 6.00  | 6.80  | 10.20 | 12.03 |
| 2K    | 1.80 | 3.30 | 1000 | 7.51  | 8.60  | —     | —     |
| 2K2   | 2.00 | 3.30 | 1500 | 9.70  | 11.40 | —     | —     |
| 2K7   | 2.20 | 3.30 | 2200 | 11.00 | 20.70 | 31.40 | 62.80 |
| 3K3   | 2.20 | 3.20 | 3300 | 11.80 | —     | —     | —     |

#### CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO

| $\mu F$ | 14V   | 25V   | 40V   | 63V   |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 0.22    | —     | —     | —     | —     |
| 0.33    | —     | —     | —     | 2.00  |
| 0.47    | —     | —     | —     | 2.00  |
| 0.68    | —     | —     | —     | 2.00  |
| 1.0     | —     | —     | —     | 2.00  |
| 1.5     | —     | —     | —     | 2.20  |
| 2.2     | —     | —     | —     | 2.20  |
| 3.3     | —     | —     | —     | 2.40  |
| 4.7     | —     | —     | 2.00  | 2.80  |
| 6.8     | —     | 2.05  | —     | 2.80  |
| 10      | 2.00  | 2.20  | 2.40  | 3.00  |
| 15      | 2.08  | 2.30  | 2.50  | 3.00  |
| 22      | 2.20  | —     | 2.70  | 3.00  |
| 33      | 2.30  | 2.50  | 2.80  | 3.00  |
| 47      | 2.40  | 2.65  | —     | 3.60  |
| 68      | 2.60  | 2.80  | 3.50  | 4.00  |
| 100     | 2.80  | 3.05  | —     | 5.70  |
| 220     | 3.32  | 4.30  | 5.30  | 7.50  |
| 330     | 4.00  | 4.70  | 6.30  | 9.80  |
| 470     | 4.70  | 6.00  | 7.00  | 10.00 |
| 680     | 6.00  | 6.80  | 10.20 | 12.03 |
| 1000    | 7.51  | 8.60  | —     | —     |
| 1500    | 9.70  | 11.40 | —     | —     |
| 2200    | 11.00 | 20.70 | 31.40 | 62.60 |
| 3300    | 11.80 | —     | —     | —     |

**"CAPACITORES"  
POLIESTER  
METALIZADO**

### CAPACITOR CERÂMICO DISCO

|              |      |              |          |               |      |
|--------------|------|--------------|----------|---------------|------|
| 1KpF X 500V  | 0.90 | 150pF X 500V | ... 0.60 | 1KpF X 400V   | 1.30 |
| 1.5pF X 500V | 0.90 | 180pF X 500V | ... 0.60 | 2K2pF X 400V  | 1.30 |
| 2pF X 500V   | 0.90 | 220pF X 500V | ... 0.60 | 2K7pF X 400V  | 1.30 |
| 2.5pF X 500V | 0.90 | 270pF X 500V | ... 0.60 | 3K3pF X 400V  | 1.30 |
| 2.7pF X 500V | 0.90 | 330pF X 500V | ... 0.60 | 3K9pF X 400V  | 1.30 |
| 3.3pF X 500V | 0.90 | 390pF X 500V | ... 0.60 | 4K7pF X 400V  | 1.30 |
| 3.9pF X 500V | 0.90 | 470pF X 500V | ... 0.60 | 5K6pF X 400V  | 1.30 |
| 4.7pF X 500V | 100  | 560pF X 500V | ... 0.80 | 6K8pF X 400V  | 1.30 |
| 5.6pF X 500V | 100  | 680pF X 500V | ... 0.80 | 8K9pF X 400V  | 1.30 |
| 6.8pF X 500V | 100  | 920pF X 500V | ... 0.80 | 10KpF X 400V  | 1.30 |
| 8.2pF X 500V | 100  | 1KgPF X 500V | ... 0.80 | 12KpF X 400V  | 1.40 |
| 10pF X 500V  | 100  | 1K2pF X 500V | 0.91     | 15KpF X 400V  | 1.40 |
| 12pF X 500V  | 100  | 1K5pF X 500V | 0.91     | 18KpF X 400V  | 1.40 |
| 15pF X 500V  | 0.70 | 1K8pF X 500V | 0.91     | 22KpF X 400V  | 1.40 |
| 18pF X 500V  | 0.70 | 2K2pF X 500V | 0.91     | 27KpF X 400V  | 1.40 |
| 22pF X 500V  | 0.70 | 2K7pF X 500V | 0.91     | 33KpF X 400V  | 1.40 |
| 27pF X 500V  | 0.70 | 3K3pF X 500V | 1.00     | 39KpF X 400V  | 1.50 |
| 33pF X 500V  | 0.80 | 3K9pF X 500V | 1.20     | 47KpF X 400V  | 1.60 |
| 39pF X 500V  | 0.80 | 4K6pF X 500V | 0.70     | 56KpF X 400V  | 1.60 |
| 47pF X 500V  | 0.80 | 10KpF X 25V  | 0.70     | 68KpF X 400V  | 1.65 |
| 56pF X 500V  | 0.82 | 22KpF X 25V  | 0.90     | 82KpF X 400V  | 1.70 |
| 68pF X 500V  | 0.82 | 33KpF X 25V  | 0.90     | 100KpF X 250V | 2.20 |
| 82pF X 500V  | 105  | 47KpF X 25V  | 0.90     | 120KpF X 250V | 2.50 |
| 100pF X 500V | 0.60 | 68KpF X 25V  | 1.10     | 150KpF X 250V | 2.80 |
| 120pF X 500V | 0.60 | 100KpF X 25V | 1.10     | 180KpF X 250V | 3.20 |
|              |      |              |          | 220KpF X 250V | 3.81 |

## SUPORTES PARA PILHAS

**FAÇA SUA ENCOMENDA INDICANDO A QUANTIDADE E O  
PREÇO UNITÁRIO DE CADA COMPONENTE.**



# MOTOR IÔNICO construindo seu protótipo

*Na Edição anterior publicamos o artigo MOTOR IÔNICO — O futuro no espaço em que demos informações sobre este tipo de propulsão e também o projeto de um dispositivo experimental de propulsão iônica capaz de movimentar um modelo miniatura em movimento circular. No entanto, alguns pormenores sobre a construção do modelo, pedidos por diversos leitores, deveriam ser dados na ocasião, para facilitar a realização prática do projeto. Assim, resolvemos voltar ao assunto, completando a montagem da unidade com alguns pormenores construtivos, principalmente da nave espacial, exatamente como a da foto da Revista 166.*

Newton C. Braga

Não houve leitor que não lhesse a foto da capa da revista 166 às viagens espaciais tão comentadas em clássicos da ficção científica como Arthur Clarke e Isaac Asimov. No entanto, o que muitos leitores talvez não saibam é que a foto corresponde exatamente ao protótipo que montamos e que realmente se movimenta numa trajetória circular, através da propulsão iônica, obtida de fonte de muito alta tensão (MAT) da revista 166 (pg 9 e 10).

Damos agora os pormenores construtivos da nave e seu apôlio,

assim como indicações para se obter segurança e funcionamento perfeito.

## Montagem

O diagrama esquemático e desenho da placa são mostrados na revista 166.

Na figura 1 temos a foto da caixa em que montamos um protótipo em ponte de terminais e ao lado, a placa de circuito impresso para os que preferirem esta versão.

Observe que a bobina de igni-

ção é montada na tampa da caixa, tendo uma haste de fio de cobre rígido com um alfinete soldado em sua ponta.

O alfinete deve ter uma solda perfeitamente regular, já que, protuberâncias podem causar fugas de alta tensão e consequente perda de rendimento do aparelho.

A nave é mostrada na figura 2, tendo sido um protótipo construído torno de uma lâmpada neon e outro em torno de uma lâmpada de xenônio.

Observe na figura 3 que o eletródio de propulsão consiste num

Figura 1

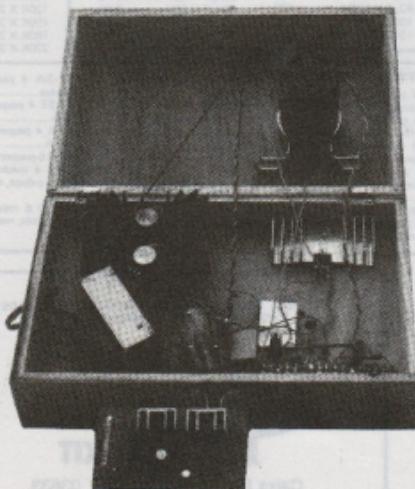


Figura 2

alfinete soldado num dos terminais da lâmpada, não devendo ha-

cada uma peça de apoio de metal para que o sistema gire apoiado

curo, pois assim o feixe de íons que sai do eletrodo da nave pode ser visto, assim como eventuais fugas devidas a irregularidades de solda.

Ligue o aparelho, depois de apoiar a nave e deixá-la imóvel.

Aumentando a tensão de saída gradualmente em P1 você vai notar um ruído semelhante um apito fino, ajustado em P2, e a lâmpada neon deve acender no interior da nave.

À medida que a tensão aumenta, a propulsão se faz notada com o aparecimento de um ponto de luz no eletrodo (alfinete) na parte traseira da nave. Se ela for suficientemente leve, já entrará em movimento girando vagarosamente. A velocidade deve aumentar gradualmente até o máximo que é determinado por seu peso e potência do sistema.

Atenção: não toque em nenhum ponto da nave ou do circuito quando em funcionamento! As tensões são elevadíssimas e por isso perigosas!

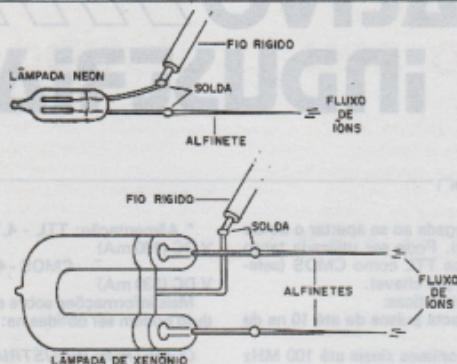


Figura 3

ver nenhuma protuberância de solda. Para evitar a fuga de alta tensão por qualquer elemento, a nave é totalmente construída com plástico. As próprias "antenas" são de alfinetes, mas "ao contrário" para não haver fuga de alta tensão.

A nave é soldada numa haste que deve ser a mais leve possível, sendo para isso indicado um fio de cobre não muito grosso com um contrapeso. Este contra-saco é uma "pelota" de solda, que também não deve ter arestas ou parte aguçadas para não haver perdas de alta tensão.

Na parte de equilíbrio é colo-

no alfinete da bobina com um mínimo de atrito possível.

#### Prova e Uso

Para verificar a propulsão, é conveniente trabalhar em local es-

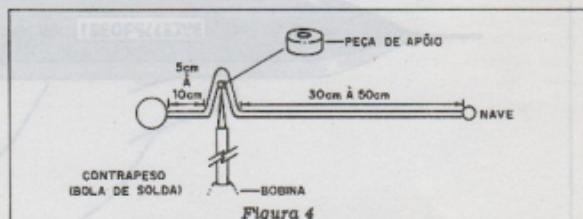


Figura 4

## NÚMEROS ATRASADOS → REVISTA SABER ELETRÔNICA e EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

AGORA EM STO AMARO  
TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – ACESSÓRIOS – EQUIPAM,  
APARELHOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS  
LIVROS E REVISTAS (NºS ATRASADOS) ETC.

FEKITEL  
CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rua Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743  
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

# INFORMATIVO // INDUSTRIAL

## Bytesprobe 1 Claritron

O Bytesprobe 1 é uma ponta de prova digital que permite detectar, memorizar e indicar níveis lógicos digitais, circuitos abertos ou em tri-state, e pulsos tanto negativos como positivos, dispensando assim o uso de osciloscópio na análise de equipamentos diversos que operam segundo tecnologia digital.

Os sinais são indicados através de 3 leds (H - HI; L - LO; e P - memória de pulso). A memória de pul-

so é apagada ao se apertar o botão R (reset). Pode ser utilizada tanto em lógica TTL como CMOS (selecionável por chave).

### Características:

- \* Detecta pulsos de até 10 ns de largura
- \* Reconhece sinais até 100 MHz (Ciclo ativo de 50%)
- \* Impedância de entrada: 400 k ohms (tip)
- \* Capacitância de entrada: 15 pF

\* Alimentação: TTL - 4,75 à 5,5 V DC (100 mA)

CMOS - 4,75 à 15

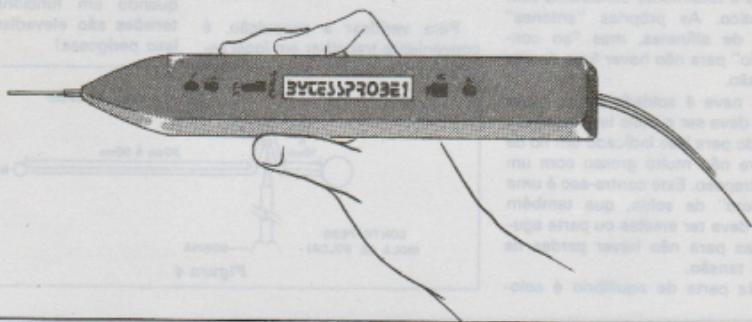
V DC (130 mA)

Mais informações sobre este produto podem ser obtidas na:

CLARITRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Hungria, 526 - São Paulo  
(Caixa Postal 20691)

CEP - 01455



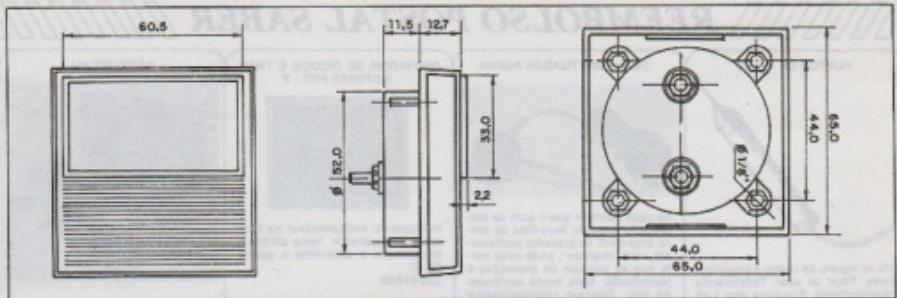
## Instrumentos Eletromagnéticos

Renz

A RENZ tem na sua linha de instrumentos de medida eletromagnéticos (ferro-móvel) voltímetros diretos, amperímetros e miliamperímetros de diversos tipos. Destacamos em nosso Informativo Industrial o modelo 65 x 65 que pode ser usado tanto para a medida de tensões contínuas como alternadas.

Na tabela abaixo damos os diversos modelos disponíveis, com suas escalas, e na figura 1 as dimensões deste modelo.

| VOLTÍMETROS<br>DIRETOS |         | AMPERÍMETROS |        | MILIAMPERÍMETROS |          |
|------------------------|---------|--------------|--------|------------------|----------|
| referência             | escala  | referência   | escala | referência       | escala   |
| V-3                    | 0-3 V   | A-1          | 0-1 A  | M-10             | 0-10 mA  |
| V-6                    | 0-6 V   | A-2          | 0-2 A  | M-20             | 0-20 mA  |
| V-15                   | 0-15 V  | A-5          | 0-5 A  | M-50             | 0-50 mA  |
| V-30                   | 0-30 V  | A-8          | 0-8 A  | M-100            | 0-100 mA |
| V-60                   | 0-60 V  | A-10         | 0-10 A | M-150            | 0-150 mA |
| O-150                  | 0-15 V  | A-15         | 0-15 A | M-200            | 0-200 mA |
| V-250                  | 0-250 V | A-20         | 0-20 A | M-300            | 0-300 mA |
| V-300                  | 0-300 V | A-20         | 0-20 A | M-500            | 0-500 mA |
| V-500                  | 0-500 V | A-20         | 0-20 A | M-750            | 0-750 mA |



Mais informações sobre este e outros produtos do mesmo fabricante podem ser obtidas na:

**INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MEDIDORES ELÉTRICOS "RENZ" LTDA.**

Rua Guarani, 130  
(Caixa Postal 173)  
12900 — Bragança Paulista — SP

## Chaves Digitais

### Engro

Além de multímetros, instrumentos indicadores de painel, pares termoelétricos, a ENGRO também tem em sua linha de produtos Chaves Digitais de excelente qualidade.

Estas chaves podem ser utilizadas em instrumentos de teste, microcomputadores e periféricos, equipamentos de controle de processos, máquinas de controle numérico, instrumentação médica e no controle digital em geral.

Temos três tipos básicos a indicar que são:

- |              |              |
|--------------|--------------|
| BCD          | - Mod TWC-01 |
| complementar |              |
| BCD          | - Mod TWB-01 |
| Decimal      | - Mod TWD-01 |

Na figura 1 temos os circuitos desta chave com um aspecto do seu rotor.

Estas chaves possuem as seguintes características elétricas principais:

Resistência de contacto - 100 m ohms (inicial)

Tensão de operação - 0,5 a 50 V

Corrente de operação - 1 a 100 mA

Resistência de isolamento - maior que 200 m ohms

Tempo de vida dos contactos - maior que  $10^6$  operações (50V/100mA)

Temperatura de operação: 10°C a 85°C

Na figura 2 temos as dimensões destas chaves.

Mais informações podem ser obtidas na:

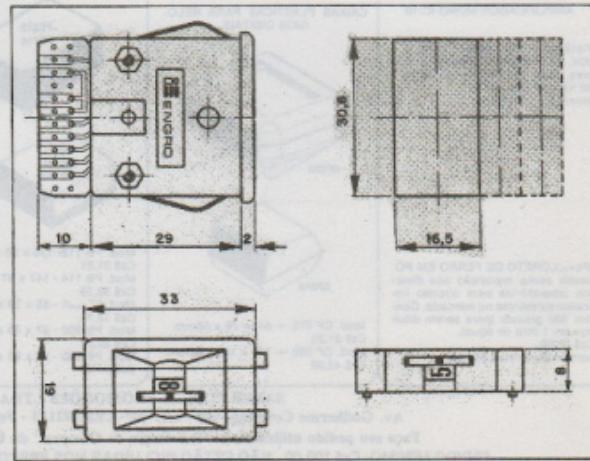
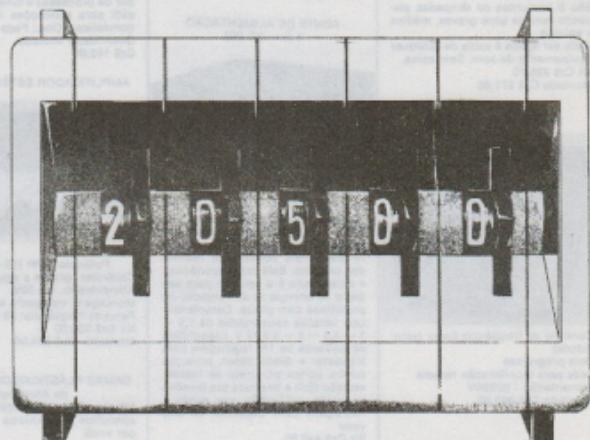
**INSTRUMENTOS ELÉTRICOS EN-**

**GRO S.A.**

*Rua das Margaridas, 221 - Brooklin*

*Paulista*

*São Paulo - SP*



# REEMBOLSO POSTAL SABER

INJETOR DE SINAIS



Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.  
Kit C\$ 75,00.

## LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa. Kit C\$ 235,70  
Montado C\$ 271,50

## SEQUENCIAL 4 CANAIS



Controle de frequência linear (velocidade)  
Dois programas  
Leda para monitoração remota  
Alimentação 110/220V  
Montado C\$ 663,00.

## AMPLIFICADOR MONO IC-10

Potência: 10W. Alimentação: 4 a 20V. Montagem: Compacta e simples. Faixa de frequência: 50 Hz e 30 KHz Kit C\$ 169,00  
Montado C\$ 200,00

**PERCLORETO DE FERRO EM PO**  
Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuitos impressos existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).  
C\$ 33,00.  
compre já últimas ofertas

DESMAGNETIZADOR AGENA



Se você percebe que o som de seu gravador cassete, fita-fitas do carro, tape-deck ou gravador profissional, está "abafado", pode estar certo que as cabeças de gravações e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imanizadas). O desmagnetizador Agena elimina este magnetismo e, consequentemente, toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2000 ohms.  
C\$ 219,40.

## FONTE DE ALIMENTAÇÃO 1 A - SE 002



Este aparelho é indispensável em qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobbyistas não podem deixar de ter uma fonte que abrange as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica e escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 — 3 — 4,5 — 6 — 9 e 12 V, capacidade de corrente de 1A, regulagem com transformador de diodo zener, proteção contra curto-circuito por meio de fusível, seleção fácil e proteção das tensões de saída, retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.  
Kit C\$ 440,00  
Montado C\$ 490,00.

## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS



Mod. CP 010 — 84 x 70 x 55mm.  
C\$ 21,25  
Mod. CP 020 — 120 x 120 x 55mm.  
C\$ 42,95

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

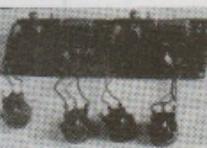


Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (HFE).  
C\$ 618,00

## TMS 1020 - apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão programada previamente do TMS 1000, que se constitui num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas. Obs.: Faça seu pedido. Quantidade limitada.  
C\$ 152,00

## AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20



Potência: 20W (10 + 10W)  
Controles: graves e agudos  
Alimentação: 4 a 20V.  
Montagem compacta e simples.  
Faixa de frequência: 60 Hz e 30 KHz  
Kit C\$ 330,00  
Montado: C\$ 384,00

## CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA de Alumínio

Ideal para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.



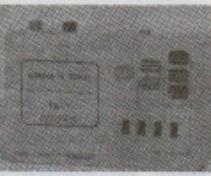
Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52mm.  
C\$ 31,81  
Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55mm.  
C\$ 38,15  
Mod. PB 201 - 85 x 70 x 40mm.  
C\$ 18,76  
Mod. PB 202 - 97 x 70 x 50mm.  
C\$ 22,52  
Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43mm.  
C\$ 24,60

RÁDIO KIT AM



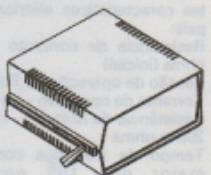
Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas também tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito didático de fôlego montagem. Componentes comuns. Oito transistores. Grande selevidade e sensibilidade. Circuito superhetodíodo (3 F). Excelente qualidade de som - Alimentação 4 pilhas pequenas.  
C\$ 386,00

## GERADOR DE BARRAS TS - 7 VIDEOTRON



Agora é possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergência dinâmica, estaticística, níveis brancos e pretos, formar de telas, barras brancas e pretas, em cores ou em monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.  
C\$ 415,00

## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS



Mod. PB 209 Preta — 178 x 178 x 82mm.  
C\$ 95,35  
Mod. PB 209 Prata — 178 x 178 x 82mm.  
C\$ 115,18

## SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.

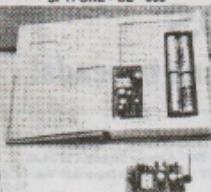
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/n - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

PEDIDO MÍNIMO: C\$ 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

# REEMBOLSO POSTAL SABER

SPYFONE - SE - 003



Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas etc. Pode receber ou gravar conversas à distância usando um rádio de FM, de carro, ou aparelho de som.  
Montado Cz\$ 275,00

GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST - 2



O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinal completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (círculo de crinâmica). Seu manuseio fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injecção de sinal. Frequências:  
1) 420 kHz a 1 MHz (fundamental);  
2) 840 kHz a 2 MHz (harmonica);  
3) 3,4 MHz a 6,8 MHz (fundamental);  
4) 6,8 MHz a 18 MHz (harmonica). Modulação: 400 Hz - interna com 40% de profundidade. Atenção dupla, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinal fornece 20 pico a pico e 400 Hz de onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses. Montado Cz\$ 858,00.

AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W  
Características: Imp. Entrada 27K; Imp. Saída 8R; Sensibi. 40mV; Corrente de Repouso 20mA; Pot. 50 watt RMS;  
Faixa 20 Hz a 41 KHz (-3dB). Alimentação 26 volts, com 3A de corrente. Não acompanha fonte.  
Kit Cz\$ 347,00  
Montado Cz\$ 390,00.

LOTERIA ESPORTIVA ELETRÔNICA  
(kit sem caixa)  
Cz\$ 42,50

BARCO COM RADIOCONTROLE SE- 001



Pela primeira vez você terá a oportunidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completo, e depois brincar com ele, sem dificuldade de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o éxito da sua montagem. Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade; comando por radiofrequência silencioso de 30 metros; transmissor potente de 3 transistores; pilhas de grande potência; funciona com pilhas comuns e com grande autonomia; caixa de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8cm; controle simples por toques; pronta resposta aos controles, fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.  
Kit Cz\$ 780,00  
Montado Cz\$ 870,00.

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK - 3

Eis todo o material necessário para você mesmo confeccionar sua placa de circuito impresso. Contém: prancheta de plástico (manual), conjunto cortante de placas, caneta, percussor de ferro em pó, vaselina para correção, manual de instruções e a placa de fótonito colorido. Cz\$ 184,00.



CONJUNTO CK 10  
Contém o mesmo material do CK-3 e adiciona a caixa de madeira para você guardar todo o material e ainda Brinde: um suporte para Placa de Circuito Impresso.  
Cz\$ 327,00



SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608 - s/n - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

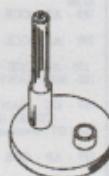
PEDIDO MÍNIMO: Cz\$ 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUIDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

SINTONIZADOR DE FM



Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC. Kit Cz\$ 390,00  
Montado Cz\$ 405,00

CANETA PARA TRACENAMENTO DE CIRCUITO IMPRESSO - NIPO - PEN



Traga circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. É desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.  
Cz\$ 41,42

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores a projeções de "slides", controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de televisores, etc. Funcionamento: comando direto, sem código pré-estabelecido. Fornecido por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.  
Kit Cz\$ 490,00  
Montado Cz\$ 555,00.

MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W



Características: Potência 50 a 130 watts RMS; Pot. 100 e 220 watts; Pot. Musical 65 e 160 watts; Sensibilidade 900mW RMS, Sinal/Ruído maior que 80 dB; Resp. Frequência 20 a 80 KHz; Distorsão Inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47K, Imp. Saída 6 ohms. Alimentação: 30 + 30 volts com 3,5 A de corrente. Não acompanha fonte.  
Kit Cz\$ 234,00  
Montado Cz\$ 267,00

SIRENE BRASILEIRA  
(kit sem caixa)  
Cz\$ 42,50

CARA OU COROA  
JOGO ELETRÔNICO  
(kit sem caixa)  
Cz\$ 43,88

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO - PONTA POROSA  
Útil no tracado em placas de circuito impresso.  
Cz\$ 18,64

PLACAS VÍRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO  
5 x 10cm - Cz\$ 5,19  
8 x 12cm - Cz\$ 12,26  
10x15cm - Cz\$ 18,32

LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME



Contém: furadeira Superdril 12V, caneta especial Supergraf, agente graxador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas vírgens, recipiente para banho e manual de instruções.  
Cz\$ 446,00

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## NOVOS LANÇAMENTOS

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

| CÓDIGO   | TÍTULO | PREÇO |
|--|--------|-------|
| 38 - MS - General Electric TVC Mod. LC 4021 Cz\$ 14,40   |        |       |
| 47 - ES - Admiral-Colorado-Denison-National Semp-Philco-Sharp Cz\$ 18,00                             |        |       |
| 62 - MC - Manual de Válvulas - Série Número Cz\$ 50,40   |        |       |
| 119 - MS Sanyo - Forno de Microondas Cz\$ 19,20  |        |       |
| 149 - MC - Ibrage Vol. 2 Transistores de Baixo Sinal p/Rádio Freqüência e Efeito de Campo Cz\$ 33,60 |        |       |
| 153 - GT - National - Alto Falantes e Sonofletores Cz\$ 27,60  |        |       |
| 172 - CT - Multímetro - Técnicas de Medidas Cz\$ 39,60   |        |       |
| 173 - AP - CCE - CM 880 Auto Rádio Apostila Técnica Cz\$ 14,40                                       |        |       |
| 174 - AP-CCE - SS 150 System - Apostila Técnica Cz\$ 14,40   |        |       |
| 175 - AP - CCE - VG 2800 Video Game Apostila Técnica Cz\$ 14,40                                      |        |       |
| 176 - AP - CCE - SHC 5800 3 em 1 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                                       |        |       |
| 177 - AP - CCE - DLE 400 Rádio relógio - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                                 |        |       |
| 178 - AP - CCE - TS 30 Secretária Eletrônica Apostila Técnica Cz\$ 14,40                             |        |       |
| 180 - AP - CCE - SHC 6600 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40  |        |       |

| CÓDIGO   | TÍTULO | PREÇO |
|--|--------|-------|
| 181 - AP - CCE - SHC 6000/6000B/7000/8000 Apostila Técnica Cz\$ 14,40            |        |       |
| 182 - AP - CCE - PSICO/PSICOB - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                      |        |       |
| 183 - AP - CCE - DLE 300 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                           |        |       |
| 184 - AP - CCE - CM 308/400 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                        |        |       |
| 185 - AP - CCE - CM 360/B/C - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                        |        |       |
| 186 - AP - CCE - EQ 6660 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                           |        |       |
| 187 - AP - CCE - CS 860 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                            |        |       |
| 188 - ES - SHARP - Esquemas Elétricos Vol. 2 Cz\$ 33,60                          |        |       |
| 189 - AP - CCE - BQ 5060 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                           |        |       |
| 190 - AP - CCE - CR 380 C - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                          |        |       |
| 191 - AP - CCE - MS 10 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                             |        |       |
| 192 - MS - SANYO CTF - 6721 - Manual de Projeto Cz\$ 24,00                       |        |       |
| 193 - GC - SANYO Guia de Consertos de TV EM CORES (Linha GERAL de TV) Cz\$ 27,60 |        |       |
| 194 - GT - National - Forno de Microondas - NE 7660B Cz\$ 19,20                  |        |       |
| 195 - AP - CCE - MX 6060 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                           |        |       |
| 197 - AP - CCE - CM 520B - Apostila Técnica Cz\$ 1,40                            |        |       |

| CÓDIGO   | TÍTULO | PREÇO |
|--|--------|-------|
| 198 - AP - CM 980 - Apostila Técnica Cz\$ 14,40                      |        |       |
| 201 - ES - SONY - TV Colorido Importado Vol. 1 Cz\$ 54,00            |        |       |
| 205 - AP - CCE - CS - 840 D - Apostila Técnica Cz\$ 19,20            |        |       |
| 206 - AP - CCE - SS - 400 Apostila Técnica Cz\$ 19,20                |        |       |
| 207 - AP - CCE - SR - 200 Apostila Técnica Cz\$ 19,20                |        |       |
| 208 - AP - CCE - SS - 220 Apostila Técnica Cz\$ 19,20                |        |       |
| 209 - AP - CCE - CD - 150/200 Apostila Técnica Cz\$ 19,20            |        |       |
| 210 - AP - CCE - DLE - 1350/450 Apostila Técnica Cz\$ 19,20          |        |       |
| 211 - AP - CCE - Telv. Colorida HPS 14 Plegadas Cz\$ 72,00           |        |       |
| 212 - GT - Video Cassete Princípios Fundamentais National Cz\$ 72,00 |        |       |
| 213 - ES - CCE - Esq. Elétricos Vol. 10 Cz\$ 36,00                   |        |       |
| 214 - ES - Motorrad Esq. Elét. Vol. 3 Cz\$ 16,00                     |        |       |
| 215 - ES - Philco TVC - Esq. Elét. Cz\$ 72,00                        |        |       |
| 217 - ES - Gradiante - Esq. Elét. Vol 4 Cz\$ 36,00                   |        |       |

### ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIOS

CT = Curso Técnico

AP = Apostila Técnica Específica do Fabricante e do Modelo

ES = Coleção de Esquemas

## MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais, ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores.



Adquira seu kit do módulo amplificador por Cz\$ 269,00 + despesas postais.

(O Kit não inclui material de fonte de alimentação e conectores de saída.)

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Tensão de Alimentação: 30 V
- Sensibilidade de entrada ( $P_o = 10W$ ): 225 mW
- Potência de Saída: 12 W (RMS) e 20 W (IHF)
- Impedância de Entrada: 25 K
- Distorção ( $P_o = 6W$ ): 0,05%

Pedidos pelo reembolso postal, utilize a solicitação de compra na última página desta revista.

# curso de eletrotécnica

## LIÇÃO 17

### Corrente Alternada

No lição anterior o assunto explorado foi a Indutância. Vimos que uma corrente quando percorre um condutor cria um campo magnético e que este campo magnético tende a se opor à própria corrente que o cria, num efeito de grande importância para a eletrônica. Os indutores, que são os componentes que apresentam a propriedade de ter indutância tem, no entanto um comportamento que depende do tipo de corrente que neles se estabelece. Assim, além da corrente contínua, conhecida dos leitores, existe um outro tipo de corrente, de grande importância que é a corrente alternada e que será estudada nesta lição.

Os leitores que já montam aparelhos eletrônicos, ou que têm certa noção de electricidade sabem perfeitamente que a corrente que dispomos numa tomada de energia é do tipo alternado, que é bem diferente da corrente que obtemos de pilhas e baterias. Mas, que tipo de diferença existe e de que modo isso influí no comportamento dos diversos componentes que estudamos. É o que veremos a seguir.

#### 17.1 — Corrente contínua & Corrente alternada

Se ligarmos um resistor, um fio condutor ou uma lâmpada numa pilha ou bateria, conforme mostra a figura 1, será estabelecida uma corrente que consiste num fluxo de elétrons livres.

Estes elétrons vão se dirigir do polo negativo (que os têm em excesso) para o positivo (que os têm em falta).

Suponha que a resistência do resistor, condutor ou lâmpada não varia com o tempo, o fluxo de elétrons será constante, ou seja, a intensidade da corrente será constante, conforme ilustra o gráfico da figura 2.

Esta é uma corrente contínua no sentido de que: "Elá circula sempre no mesmo sentido e possui uma intensidade constante".

Uma corrente contínua pode ser abreviadamente representada por CC (corrente contínua) ou DC (Direct Current).

Ao lado deste tipo de corrente existe outro.

Vamos supor que uma corrente seja estabelecida num condutor, resistor ou outro tipo de carga de modo a não ter sua intensidade constante, mas variando de modo cíclico, ou seja, sempre da mesma maneira.

Uma corrente que mude constantemente de sentido de circulação e que varie de intensidade é uma corrente alternada.

Em especial, para nós vai interessar inicialmente a corrente alternada senoidal, que explicamos em pormenores a seguir:

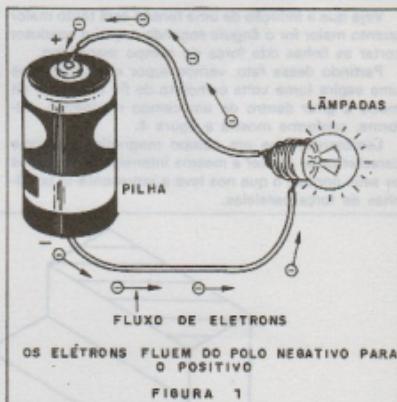


FIGURA 1

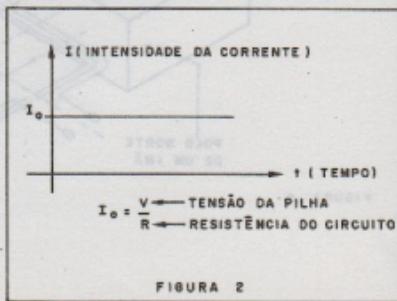


FIGURA 2

Conforme estudamos em indução eletromagnética, um condutor que corte as linhas de força de um campo magnético manifestará em suas extremidades uma força eletromotriz que pode ser calculada pela expressão:

$$E = B \times L \times \sin \alpha$$

Onde: E é a força eletromotriz em volts  
 B é o vetor indução magnética  
 L é o comprimento do fio  
 α é o ângulo em que o condutor corta as linhas do campo

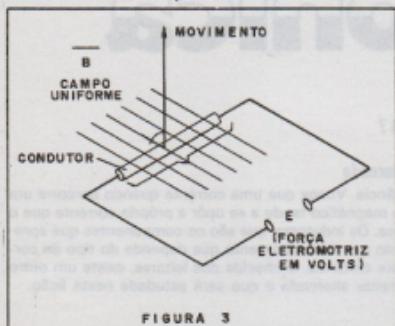


FIGURA 3

Veja que a indução de uma tensão será tanto maior quanto maior for o ângulo segundo o qual o condutor cortar as linhas de força do campo magnético.

Partindo desse fato, vamos supor que montemos uma espira (uma volta completa de fio condutor) de modo a girar dentro de um campo magnético uniforme, conforme mostra a figura 4.

Lembramos que um campo magnético uniforme caracteriza-se por ter a mesma intensidade em todos os seus pontos, o que nos leva a representá-lo por linhas de força paralelas.

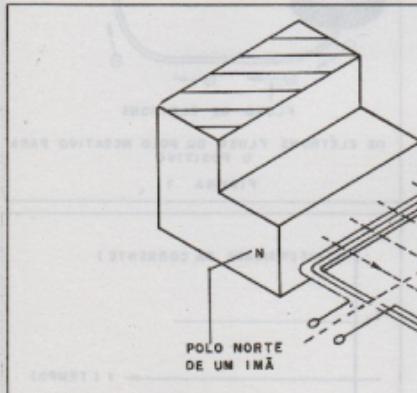


FIGURA 4

Vamos representar esta espira vista de topo, para maior facilidade de entendimento dos fenômenos que vão se seguir, quando a girarmos, conforme mostra a figura 5.

Partindo então da posição da figura 5, fazemos com que a espira gire 90° no sentido indicado, de modo a cortar as linhas de força do campo magnético.

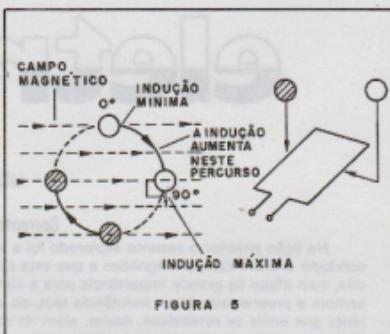
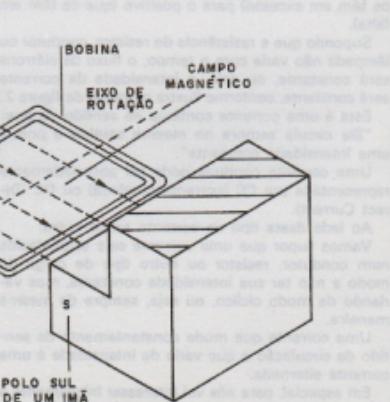


FIGURA 5

Veja então que, nestas condições, à medida que a espira "entra" no campo, o ângulo vai se tornando mais acentuado de modo que, ao chegar em 90 graus, 1/4 de volta, este ângulo é máximo. Nesta posição a espira corta o campo praticamente na sua perpendicular, mesmo que um breve instante.

Como a tensão induzida depende do ângulo, vemos que neste arco de 90 graus, o seu valor cresce de zero até um máximo, que pode ser representado pelo seguinte gráfico:

Continuando a rotação da espira, vemos que de 90 graus até 180 graus ela tende agora a "sair" do campo, indo reduzindo o ângulo segundo qual corta as linhas de força do campo magnético.



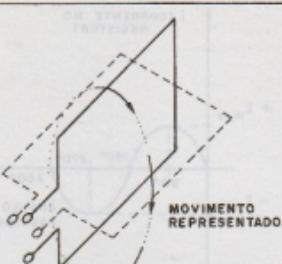


FIGURA 6

A tensão induzida, nestas condições cai até o mínimo neste arco. Veja que, realmente a tensão cai a zero, pois nos 180 graus, mesmo que por um breve instante, o movimento da espira é paralelo ao das linhas de força, não havendo indução.

Na própria figura 8 temos a representação gráfica de que ocorre com o valor da tensão neste arco de 90 graus (90 à 180 graus).

Percorrendo agora mais 90 graus, de 180 a 270 graus, a espira volta a "penetrar" no campo magnético de maneira mais acentuada, mas no sentido oposto ao arco inicial. Assim, a indução ocorre, mas a

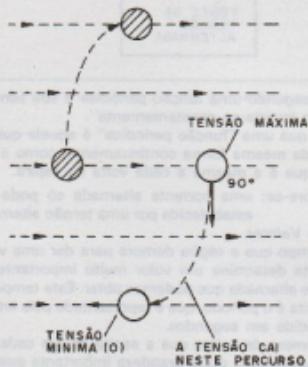


FIGURA 8

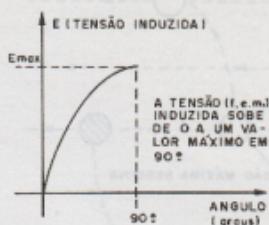


FIGURA 7

polaridade da tensão nos extremos da espira se inverte, ou seja, se tornarmos uma referência inicial que leve a uma representação positiva nos 180 graus iniciais, a partir deste ponto, a representação será negativa, conforme a figura 9.

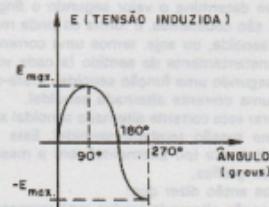
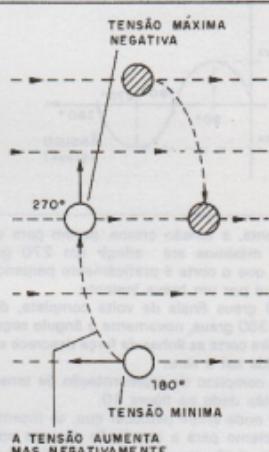


FIGURA 9

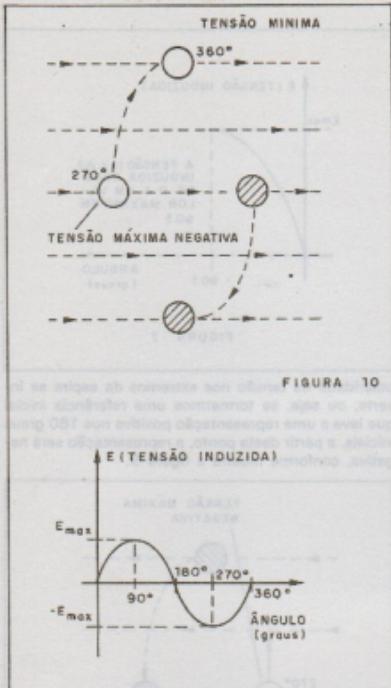


FIGURA 10

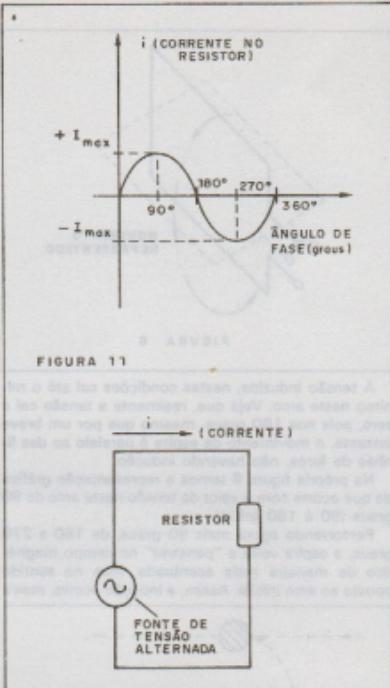


FIGURA 11

na se antigas aberturas non obstruindo a circulação de ar. As janelas abertas non permitem que entre um ambiente exterior com temperatura de 20°C non entrem os eletricidade que é elevado naquele ambiente. As janelas fechadas non permitem que entre um ambiente exterior com temperatura de 20°C non entrem os eletricidade que é elevado naquele ambiente.



Igualmente, a tensão cresce, porém para valores negativos máximos até atingir em 270 graus o ponto em que o corte é praticamente perpendicular, mesmo que por um breve instante.

Nos 90 graus finais da volta completa, de 270 graus até 360 graus, novamente o ângulo segundo o qual a espira corta as linhas de força descreve e a tensão induzida cai a zero.

O ciclo completo de representação da tensão gerada é então dado na figura 10.

O leitor pode então perceber que, se tivermos um circuito externo para a circulação de uma corrente, sendo sua resistência constante, a intensidade dependerá exclusivamente de tensão. A corrente circulante terá então as mesmas características de tensão, ou seja, também variará segundo a mesma curva.

Como a tensão gerada é regida pela função seno ( $\sin \alpha$ ) que determina o valor segundo o ângulo, já que  $B$  e  $L$  são constantes, a forma de onde recebe o nome de senoide, ou seja, temos uma corrente que inverte constantemente de sentido (a cada volta da espira) e segundo uma função senoidal. Trata-se portanto de uma corrente alternada senoidal.

Para gerar esta corrente alternada senoidal se estabelece uma tensão também senoidal. Esta tensão também alternada (ou alternante) tem a mesma representação gráfica.

Podemos então dizer que:

"Uma tensão alternada produz uma corrente alternada, que é aquela cuja intensidade varia constantemente".

mentre segundo uma função periódica e seu sentido também inverte-se constantemente".

Veja que uma "função periódica" é aquele que se repete da mesma forma continuamente, como a seconde, que é a mesma a cada volta da espira.

Lembre-se: uma corrente alternada só pode ser estabelecida por uma tensão alternada

#### 17.2 — Valores

O tempo que a espira demora para dar uma volta completa determina um valor muito importante na corrente alternada que podemos obter. Este tempo de uma volta é o período, que é representado pela letra  $T$  e é medido em segundos.

O número de voltas que a espira dá em cada segundo determina outra grandeza importante que é a frequência, representada pela letra  $f$  e medida em hertz [Hz].

Numericamente, a frequência é o inverso do período.

$$T = 1/f \quad (17.1)$$

Os alternadores das usinas hidroelétricas (e atômicas) que enviam energia elétrica para nossas casas operam numa frequência de 60 hertz (60 Hz). Dizemos então que a corrente alternada obtida nas tomadas de energia têm uma frequência de 60 Hertz.

Isto significa que em cada segundo, a corrente é迫使a a circular 60 vezes num sentido e 60 vezes num sentido oposto, pois essa é a razão da inversão de polaridade.

Alimentando uma lâmpada incandescente comum, em cada segundo, existem 120 instantes em que a corrente se reduz a zero, mas a lâmpada não chega a apagar, dada a inércia do filamento que se mantém aquecido.

Se compararmos o gráfico que representa uma circulação de corrente contínua por um circuito (uma lâmpada, por exemplo) e o gráfico que representa a circulação de uma corrente alternada, a área coberta num intervalo de tempo se relaciona com a quanti-

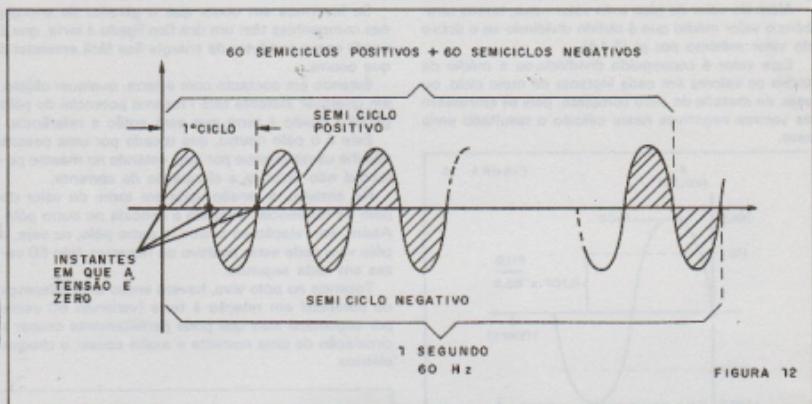


FIGURA 12

A tensão produzida pode variar, sendo de 110V em alguns casos e de 220 volts em outros.

É claro que, o leitor deve ter percebido, que não podemos falar num valor fixo de tensão ou corrente, pois há mudança constante de polaridade e valor. O que significam então estes 110V ou 220V?

Se levarmos em conta a tensão senoidal da tomada de energia da rede doméstica, vemos que o certo seria falar em valores instantâneos, ou seja, na tensão que encontramos num determinado instante que depende do instante de cada ciclo considerado. Podemos tanto pegar um mínimo negativo como um máximo positivo ou ainda um ponto de zero volt.

dade de energia que podemos dispor.

Basta-nos então fazer a seguinte pergunta para termos a resposta do nosso problema: qual deve ser o valor da tensão contínua que nos dê o mesmo efeito de uma determinada tensão alternada?

Pela figura vemos que, se a tensão alternada atinge um valor máximo X, o valor que a tensão contínua deve ter para resultar no mesmo efeito é conseguido dividindo-se X pela raiz quadrada de 2, ou seja, 1,4142.

O valor máximo atingido num ciclo (é mínimo também) é chamado valor de pico enquanto que o valor que resulta no mesmo efeito, é chamado de valor eficaz ou r.m.s. (root mean square).

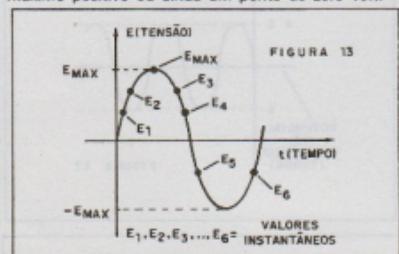


FIGURA 13

É claro que para efeitos práticos isso não têm muito sentido. Assim, para medir tensões e correntes alternadas é preciso estabelecer um modo que nos dê uma idéia do efeito médio ou real obtido.

Isto pode ser então entendido da seguinte maneira:

Conforme explicamos, se alimentarmos uma lâmpada comum com tensão alternada, nos instantes em que a corrente circula pelo filamento, num sentido ou em outro ocorre o aquecimento e ela acende. O efeito é o mesmo que obterímos se a alimentássemos com uma tensão contínua de determinado valor. Qual seria este valor?

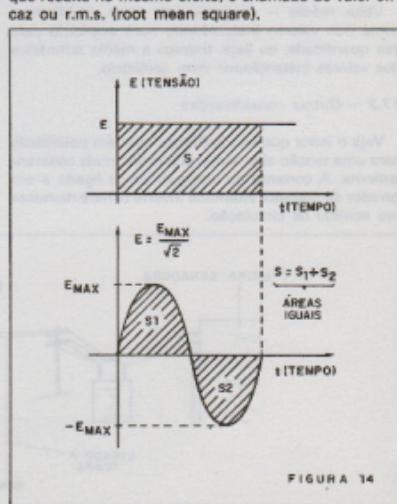
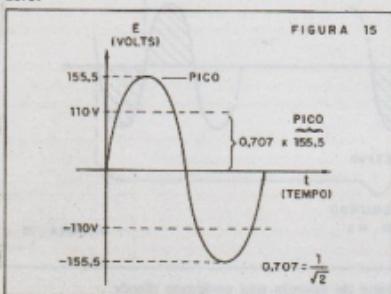


FIGURA 14

Assim, para a rede de 110 volts, ou 110 volts representam o valor r.m.s. Existem instantes pois, em que a tensão na rede chega a 110V multiplicados por 1.4142 que é o valor de pico, ou seja: 155,5 volts!

Além do valor de pico e do valor r.m.s. temos também o valor médio que é obtido dividindo-se o dobro do valor máximo por pi (3,14).

Este valor é conseguido dividindo-se a média de todos os valores em cada instante de meio ciclo, ou seja, de metade do ciclo completo, pois se entrassem os valores negativos neste cálculo o resultado seria zero.



Poderemos então resumir todos estes "valores" da seguinte forma:

Valor de pico — é o valor máximo que a tensão ou a corrente atinge num ciclo, podendo ser tanto negativo como positivo. Este é um valor instantâneo, ou seja, ocorre apenas durante um breve instante em cada ciclo da corrente ou tensão alternada.

Valor eficaz ou rms — é o valor que deveria ter a tensão ou corrente, se fosse contínua, para que fossem obtidos os mesmos efeitos em termos de energia.

Valor médio — obtemos este valor, dividindo a soma dos valores instantâneos num semicírculo pela sua quantidade, ou seja, tiramos a média aritmética dos valores instantâneos num semicírculo.

### 17.3 — Outras considerações

Veja o leitor que não podemos falar em polaridade para uma tensão alternante, já que ela muda constantemente. A corrente de qualquer carga ligada a um gerador de corrente alternada inverte constantemente seu sentido de circulação.

No entanto, no caso, da rede doméstica, sabemos que um dos pólos "dá choque" e o outro não, nos levando a denominação de polo vivo e polo neutro. O que ocorre então?

Se levarmos em conta que o gerador de energia das companhias têm um dos fios ligado à terra, que é usada como condutor de energia fica fácil entender o que ocorre.

Estando em contacto com a terra, qualquer objeto, em qualquer instante terá o mesmo potencial do polo gerador ligado à terra que será então a referência.

Este é o polo neutro, que tocado por uma pessoa não lhe causa choque por que, estando no mesmo potencial não provoca a circulação de corrente.

No entanto, a tensão varia em torno do valor do polo de referência, segundo a sinalada no outro polo. Assim, em relação ao neutro, o outro polo, ou seja, o polo vivo pode estar positivo ou negativo, isso 60 vezes em cada segundo.

Tocando no polo vivo, haverá então uma diferença de potencial em relação à terra (variando 60 vezes por segundos) mas que pode perfeitamente causar a circulação de uma corrente e assim causar o choque elétrico.

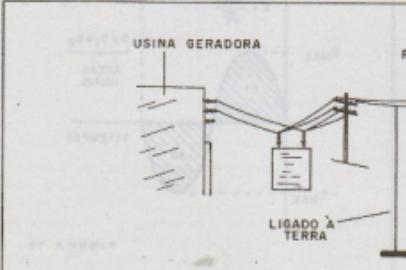
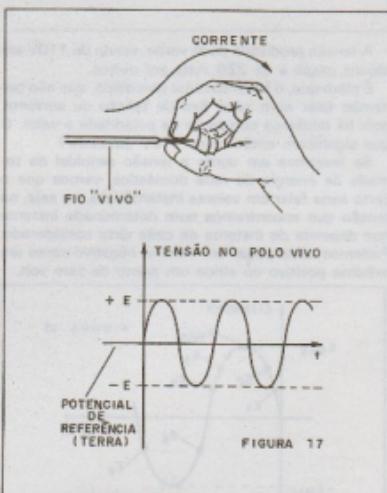


FIGURA 16

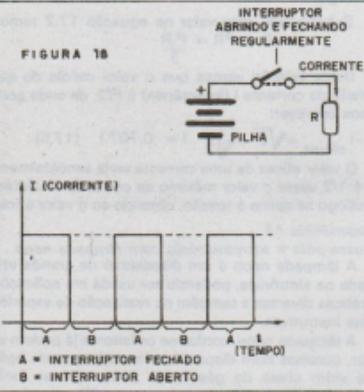
Outro fato importante que os leitores devem levar em conta é que nos circuitos eletrônicos podemos encontrar outros tipos de correntes que não sejam a contínua pura e a alternada pura com forma de onda senoidal.

Assim, se uma corrente circular sempre no mesmo sentido, mas for interrompida em intervalos regulares, como sugere a figura 18, teremos uma corrente contínua denominada "pulsante".

Abindo e fechando rapidamente um interruptor, produzimos uma corrente contínua pulsante.

Um relé que tenha dois pares de contactos reversíveis e que abra e feche rapidamente, pode gerar uma corrente que circula ora num sentido ora em outro, mas não "inverte" de modo suave como no caso da senoidal, mas sim bruscamente.

FIGURA 18



Esta corrente terá a forma de onda mostrada na figura 19 e será uma corrente alternada mas de forma de onda retangular.

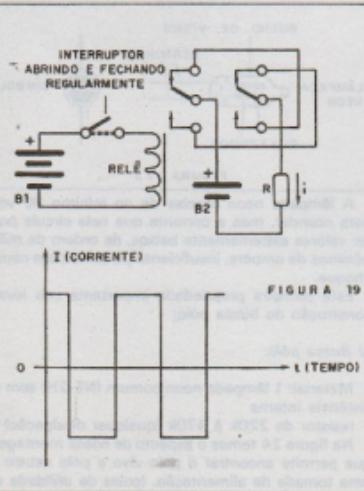


FIGURA 19

Correntes de frequências tão baixas como algumas hertz ou tão elevadas como milhões de hertz podem ser encontradas nos circuitos eletrônicos.

Lembre-se

- \* Pilhas e baterias fornecem correntes contínuas enquanto que alternadores são os geradores de corrente alternada.

- \* Numa corrente contínua o fluxo de cargas ocorre sempre no mesmo sentido.

- \* Uma espira que gira num campo uniforme gera uma tensão alternada.

- \* A forma de onda da tensão gerada é senoidal.

- \* Em cada volta gera-se um semicírculo positivo e um semicírculo negativo.

- \* Para estabelecer uma corrente alternada temos como causa uma tensão alternada ou alternante.

- \* Numericamente o período é o inverso da frequência.

- \* O período é o tempo de um ciclo e a frequência o número de ciclos por segundo.

- \* A unidade de frequência é o Hertz.

- \* O valor de pico é o valor máximo que a tensão ou corrente atinge num ciclo.

- \* O valor rms ou eficaz é o valor que corresponde ao efeito que uma tensão ou corrente contínua deveria ter para resultar no mesmo efeito.

- \* Não podemos falar em polaridade de uma tensão contínua.

#### Tirando dúvidas

"—Explique melhor a representação gráfica da corrente alternada?"

Os leitores devem acostumar-se a representação de fenômenos de diversas naturezas por meio de gráficos.

Vamos analisar de forma rápida como interpretar um gráfico.

Quando temos um fenômeno que ocorre de forma dinâmica, uma grandeza varia em função de outra, por exemplo, no caso da corrente alternada, é a intensidade da corrente ou ainda a tensão que variam com o tempo.



FIGURA 20

Assim, para representar estas variações, o que fazemos é um gráfico tensão versus tempo ( $V \times t$ ), conforme mostra a figura 20.

Colocamos então no eixo vertical (Y) os valores de tensão, graduando este eixo de forma apropriada, e no eixo horizontal o tempo (t), também graduando-o de forma apropriada.

Depois, definimos cada ponto do gráfico como um par de valores (X e Y) dado pelo valor da tensão em um determinado instante.

Assim, para o caso da tensão alternante, se dividirmos o tempo de um ciclo (1/60 de segundo) em 100 partes, por exemplo, podemos determinar 100 pontos, que unidos, darão a curva que representa a forma de onda dessa tensão.

É claro que o gráfico ideal é obtido com infinitos pontos, mas isso não é sempre possível. No entanto, por diversos tipos de procedimentos podemos ter uma aproximação que tome continuas a curva, obtendo-se um gráfico (curva) (figura 21).

A partir desta representação podemos então obter o valor instantâneo da tensão em qualquer momento, e do mesmo modo, dado o valor, podemos encontrar o instante em que ele ocorre.

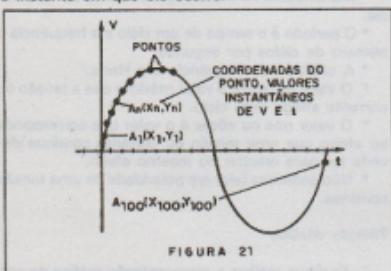


FIGURA 21

"—De onde vem o valor 1,4142 (raiz quadrada de 2) usado no cálculo do valor RMS?"

O valor 1,4142 tem origem na energia que podemos transportar por meio de correntes alternadas de forma de onda senoidal.

Conforme vimos, esta energia é dada pela área do gráfico num intervalo de tempo considerado.

Para calcular esta área no caso de senoide, devemos utilizar recursos do cálculo integral. (Os leitores que não dominarem este tipo de cálculo não devem se preocupar, se não entenderem, pois não haverá nenhum problema para a compreensão das lições futuras).

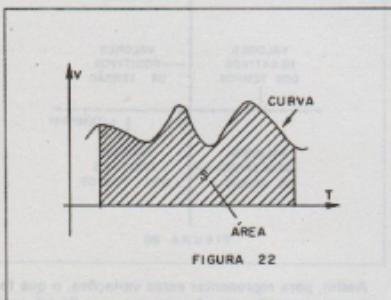


FIGURA 22

A potência desenvolvida numa carga de resistência alimentada por uma tensão senoidal, de modo a circular uma corrente média I, é dada por:

$$P = \bar{V}\bar{I} = I^2R \left( \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \sin^2 \theta \, d\theta \right) \quad (17.2)$$

Onde O aumenta de  $2 \times \pi$  em cada período.

O valor médio de uma função qualquer  $f(x)$  entre 0 e a é dado por:

$$\bar{f(x)} = \frac{1}{a} \int_0^a f(x) dx \quad (17.3)$$

A integral 17.2 pode ser desenvolvida como se segue:

$$\int_0^{2\pi} \sin^2 \theta \, d\theta = \int_0^{2\pi} \cos^2 \theta \, d\theta =$$

$$= \int_0^{2\pi} (1 - \sin^2 \theta) \, d\theta = 2\pi - \int_0^{2\pi} \sin^2 \theta \, d\theta$$

De onde:

$$\int_0^{2\pi} \sin^2 \theta \, d\theta = \pi \quad (17.4)$$

Substituindo este valor na equação 17.2 temos:

$$P = \bar{V}\bar{I} = I^2R \frac{\pi}{2}$$

Desta relação vemos que o valor médio da quadrado da corrente I (instantânea) é  $I^2/2$ , de onde podemos escrever:

$$I_{\text{eficaz}} = \sqrt{\bar{I}^2} = \sqrt{\frac{1}{2}} I = 0,707 I \quad (17.5)$$

O valor eficaz de uma corrente varia senoidalmente e é 1/2 vezes o valor máximo da corrente. Raciocínio análogo se aplica à tensão, obtendo-se o valor eficaz.

#### Experiência 17

##### Busca-pólo e estroboscópio com lâmpada neon

A lâmpada neon é um dispositivo de grande utilidade na eletrônica, podendo ser usada em aplicações práticas diversas e também na realização de experiências instrutivas.

A lâmpada neon, conforme os leitores já podem saber, consiste num dispositivo formado por um bulbo de vidro cheio de gás inerte neon, que se ioniza quando uma tensão de pelo menos 80 volts é aplicada nos seus eletrodos. Na ionização o gás se torna condutor e aí desce emitindo uma luz alaranjada fraca.

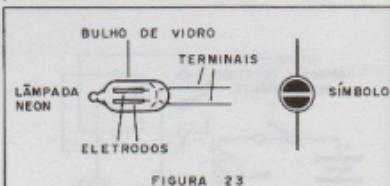


FIGURA 23

A lâmpada neon precisa de no mínimo 80 volts para acender, mas a corrente que nela circula pode ter valores extremamente baixos, da ordem de milionésimos de ampère, insuficiente portanto para causar choque.

Esta primeira propriedade importante nos leva a construção do busca-pólo;

##### a) Busca-pólo:

Material: 1 lâmpada neon comum (NE-2H) sem resistência interna

1 resistor de 220k à 470k (qualquer dissipação)

No figura 24 temos o aspecto de nossa montagem, que permite encontrar o pólo vivo e pólo neutro de uma tomada de alimentação. (colisa de utilidade em muitos casos).

Segurando no cabo do busca-pólo existem duas possibilidades quando encostamos a ponta num dos pólos da tomada de 110V ou 220V: se o pôlo for o neutro, sua mão e você estarão no mesmo potencial deste pôlo não havendo, pois tensão para ionizar a lâmpada que permanecerá apagada. Se o pôlo tocado for o vivo, haverá uma suficientemente alta para ionizar a lâmpada que acenderá. Dada a presença do resistor de 220k ou mais, a corrente circulante será extremamente pequena e você não terá qualquer possibilidade de levar choque.

Em suma: tocando no pôlo vivo a lâmpada acende, tocando no pôlo neutro a lâmpada permanece apagada.

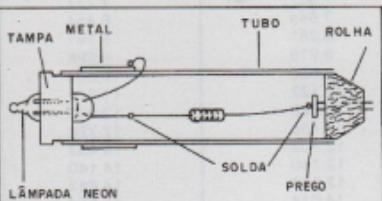


FIGURA 24

#### b) Estroboscópio

Você tem um exemplo do efeito estroboscópico quando vê um filme de "faroeste" e as rodas das carregueiros parecem "girar ao contrário". O que ocorre é que a frequência de projeção do cinema (número de quadros) se aproxima da frequência de rotação da roda. Se a frequência for exatamente a mesma, a roda parecerá parada, mas se a diferença para mais ou para menos for pequena, a roda pode parecer girar mais devagar ou mais de pressa.

Com uma lâmpada neon e uma pequena hélice, podemos observar este mesmo efeito usando a frequência de 60 Hz da rede.

A lâmpada neon piscará então numa velocidade de 120 vezes por segundo, pois em cada ciclo ela apaga e acende duas vezes.

Se girarmos a hélice na frente desta lâmpada rapidamente, poderemos vê "girar para trás" ou mesmo parar. O interessante é que não podemos perceber as 120 piscadas por segundo da lâmpada, pois o máximo que a nossa vista consegue acompanhar é 10 vezes por segundo.

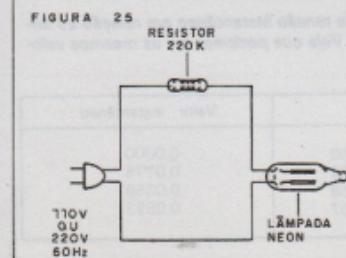


FIGURA 25

Fenômenos que demorem menos de 1/10 de segundo não podem então ser percebidos numa sucessão, dada a chamada "persistência retiniana".

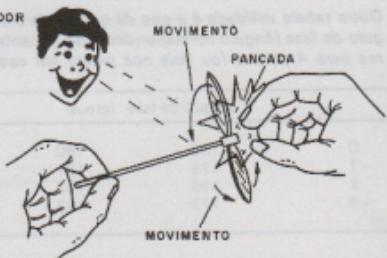
Gracias a elas é que podemos projetar uma sucessão muito rápida de fotos numa tela, e ter a impressão de movimento contínuo, pois a nossa visão não consegue isolá-las, mas "emenda-as" num processo contínuo. Esta é exatamente o princípio de funcionamento do cinema e também da televisão.

#### Questionário

- Dê exemplos de geradores de correntes contínuas
- Defina uma corrente contínua
- Qual é a forma de onda da corrente alternada da rede domiciliar?
- Quantos graus tem um ciclo completo da corrente alternada senoidal?
- Qual é o valor de pico de uma tensão senoidal de 110V RMS?
- O que significa RMS?
- Qual é a frequência de uma corrente alternada cujo período é 1/200 s?
- Por que não vemos uma lâmpada incandescente comum piscar rapidamente se a corrente que a alimenta inverte 120 vezes em cada ciclo?

#### Respostas (da lição anterior)

- É a oposição manifestada por um circuito ou dispositivo às variações de intensidade da corrente.
- Por que os campos das espiras se somam no processo de oposição à variação da corrente.
- Indutores
- Aumentar a tensão sobre a lâmpada
- É o Henry (H).
- No campo magnético
- É a propriedade manifestada que se opõe a variações rápidas de uma grandeza. Num corpo, a inércia é dada por sua massa, que se opõe a mudanças de estado (repouso ou movimento retílineo uniforme).



Damos a seguir uma tabela de valores RMS, eficaz e de pico, para uma forma de onda senoidal.

| Pico | Pico-a-pico | Médio  | RMS    |
|------|-------------|--------|--------|
| 1    | 2           | 0,637  | 0,707  |
| 2    | 4           | 1,274  | 1,414  |
| 3    | 6           | 1,911  | 2,121  |
| 4    | 8           | 2,548  | 2,828  |
| 5    | 10          | 3,185  | 3,535  |
| 6    | 12          | 3,822  | 4,242  |
| 7    | 14          | 4,459  | 4,949  |
| 8    | 16          | 5,096  | 5,656  |
| 9    | 18          | 5,733  | 6,363  |
| 10   | 20          | 6,370  | 7,070  |
| 11   | 22          | 7,007  | 7,777  |
| 12   | 24          | 7,644  | 8,484  |
| 13   | 26          | 8,281  | 9,191  |
| 14   | 28          | 8,918  | 9,898  |
| 15   | 30          | 9,555  | 10,605 |
| 16   | 32          | 10,192 | 11,312 |
| 17   | 34          | 10,829 | 12,019 |
| 18   | 36          | 11,466 | 12,726 |
| 19   | 38          | 12,103 | 13,433 |
| 20   | 40          | 12,740 | 14,140 |
| 21   | 42          | 13,377 | 14,847 |
| 22   | 44          | 14,014 | 15,554 |
| 23   | 46          | 14,651 | 16,261 |
| 24   | 48          | 15,288 | 16,968 |
| 25   | 50          | 15,925 | 17,675 |
| 26   | 52          | 16,562 | 18,382 |
| 27   | 54          | 17,199 | 19,089 |
| 28   | 56          | 17,836 | 19,796 |
| 29   | 58          | 18,473 | 20,503 |
| 30   | 60          | 19,110 | 21,210 |
| 31   | 62          | 19,747 | 21,917 |
| 32   | 64          | 20,384 | 22,624 |
| 33   | 66          | 21,021 | 23,331 |
| 34   | 68          | 21,658 | 24,038 |
| 35   | 70          | 22,295 | 24,745 |
| 36   | 72          | 22,932 | 25,452 |
| 37   | 74          | 23,569 | 26,159 |
| 38   | 76          | 24,206 | 26,866 |
| 40   | 80          | 25,480 | 28,280 |
| 41   | 82          | 26,117 | 28,987 |
| 42   | 84          | 26,754 | 29,694 |
| 43   | 86          | 27,391 | 30,401 |
| 44   | 88          | 28,029 | 21,108 |
| 45   | 90          | 28,665 | 31,815 |
| 46   | 92          | 29,302 | 32,522 |
| 47   | 94          | 29,939 | 33,229 |
| 48   | 96          | 30,576 | 33,936 |
| 49   | 98          | 31,213 | 34,643 |
| 50   | 100         | 31,850 | 35,350 |

Outra tabela utilidade é a que dá o valor da corrente ou da tensão instantânea em relação ao ângulo de fase (ângulo correspondente ao instante no ciclo). Veja que podemos ter os mesmos valores para 4 pontos (ou dois nos picos) em cada ciclo.

| Ângulo de fase (graus) |     |     | Valor instantâneo |
|------------------------|-----|-----|-------------------|
| 0                      | 180 | 180 | 360               |
| 1                      | 179 | 181 | 359               |
| 2                      | 178 | 182 | 358               |
| 3                      | 177 | 183 | 357               |

| Ângulo de fase (graus) |     |     |     | Valor Instantâneo |
|------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
| 4                      | 176 | 184 | 356 | 0,0698            |
| 5                      | 175 | 185 | 355 | 0,0872            |
| 6                      | 174 | 186 | 354 | 0,1045            |
| 7                      | 173 | 187 | 353 | 0,1219            |
| 8                      | 172 | 188 | 352 | 0,1392            |
| 9                      | 171 | 189 | 351 | 0,1564            |
| 10                     | 170 | 190 | 350 | 0,1736            |
| 11                     | 169 | 191 | 349 | 0,1908            |
| 12                     | 168 | 192 | 348 | 0,2079            |
| 13                     | 167 | 193 | 347 | 0,2250            |
| 14                     | 166 | 194 | 346 | 0,2419            |
| 15                     | 165 | 195 | 345 | 0,2588            |
| 16                     | 164 | 196 | 344 | 0,2756            |
| 17                     | 163 | 197 | 343 | 0,2924            |
| 18                     | 162 | 198 | 342 | 0,3090            |
| 19                     | 161 | 199 | 341 | 0,3256            |
| 20                     | 160 | 200 | 340 | 0,3420            |
| 21                     | 159 | 201 | 339 | 0,3584            |
| 22                     | 158 | 202 | 338 | 0,3746            |
| 23                     | 157 | 203 | 337 | 0,3907            |
| 24                     | 156 | 204 | 336 | 0,4067            |
| 25                     | 155 | 205 | 335 | 0,4226            |
| 26                     | 154 | 206 | 334 | 0,4384            |
| 27                     | 153 | 207 | 333 | 0,4540            |
| 28                     | 152 | 208 | 332 | 0,4695            |
| 29                     | 151 | 209 | 331 | 0,4848            |
| 30                     | 150 | 210 | 330 | 0,5000            |
| 31                     | 149 | 211 | 329 | 0,5150            |
| 32                     | 148 | 212 | 328 | 0,5299            |
| 33                     | 147 | 213 | 327 | 0,5446            |
| 34                     | 146 | 214 | 326 | 0,5592            |
| 35                     | 145 | 215 | 325 | 0,5736            |
| 36                     | 144 | 216 | 324 | 0,5878            |
| 37                     | 143 | 217 | 323 | 0,6018            |
| 38                     | 142 | 218 | 322 | 0,6157            |
| 39                     | 141 | 219 | 321 | 0,6293            |
| 40                     | 140 | 220 | 320 | 0,6428            |
| 41                     | 139 | 221 | 319 | 0,6561            |
| 42                     | 138 | 222 | 318 | 0,6691            |
| 43                     | 137 | 223 | 317 | 0,6820            |
| 44                     | 136 | 224 | 316 | 0,6947            |
| 45                     | 135 | 225 | 315 | 0,7071            |
| 46                     | 134 | 226 | 314 | 0,7193            |
| 47                     | 127 | 233 | 313 | 0,7314            |
| 48                     | 132 | 228 | 312 | 0,7431            |
| 49                     | 131 | 229 | 311 | 0,7547            |
| 50                     | 130 | 230 | 310 | 0,7660            |
| 51                     | 129 | 231 | 309 | 0,7771            |
| 52                     | 128 | 232 | 308 | 0,7880            |
| 53                     | 127 | 233 | 307 | 0,7986            |
| 54                     | 126 | 234 | 306 | 0,8090            |
| 55                     | 125 | 235 | 305 | 0,8192            |
| 56                     | 124 | 236 | 304 | 0,8290            |
| 57                     | 123 | 237 | 303 | 0,8387            |
| 58                     | 122 | 238 | 302 | 0,8480            |
| 59                     | 121 | 239 | 301 | 0,8572            |
| 60                     | 120 | 240 | 300 | 0,8660            |
| 61                     | 119 | 241 | 299 | 0,8746            |
| 62                     | 118 | 242 | 298 | 0,8829            |
| 63                     | 117 | 243 | 297 | 0,8910            |
| 64                     | 116 | 244 | 296 | 0,8988            |

|    | <i>Ângulo de fase (graus)</i> |     |     | <i>Valor instantâneo</i> |
|----|-------------------------------|-----|-----|--------------------------|
| 65 | 115                           | 245 | 295 | 0,9063                   |
| 66 | 114                           | 246 | 294 | 0,9135                   |
| 67 | 113                           | 247 | 293 | 0,9205                   |
| 68 | 112                           | 248 | 292 | 0,9272                   |
| 69 | 111                           | 249 | 291 | 0,9336                   |
| 70 | 110                           | 250 | 290 | 0,9397                   |
| 71 | 109                           | 251 | 289 | 0,9455                   |
| 72 | 108                           | 252 | 288 | 0,9511                   |
| 73 | 107                           | 253 | 287 | 0,9563                   |
| 74 | 106                           | 254 | 286 | 0,9613                   |
| 75 | 105                           | 255 | 285 | 0,9659                   |
| 76 | 104                           | 256 | 284 | 0,9703                   |
| 77 | 103                           | 257 | 283 | 0,9744                   |
| 78 | 102                           | 258 | 282 | 0,9781                   |
| 79 | 101                           | 259 | 281 | 0,9816                   |
| 80 | 100                           | 260 | 280 | 0,9848                   |
| 81 | 99                            | 261 | 279 | 0,9877                   |
| 82 | 98                            | 262 | 278 | 0,9903                   |
| 83 | 97                            | 263 | 277 | 0,9925                   |
| 84 | 96                            | 264 | 276 | 0,9945                   |
| 85 | 95                            | 265 | 275 | 0,9962                   |
| 86 | 94                            | 266 | 274 | 0,9976                   |
| 87 | 93                            | 267 | 273 | 0,9986                   |
| 88 | 92                            | 278 | 272 | 0,9994                   |
| 89 | 91                            | 269 | 271 | 0,9998                   |
| 90 | 90                            | 270 | 270 | 1,0000                   |

# Cigarra de Corrente Alternada

Newton C. Braga

Não se trata propriamente de uma montagem eletrônica, mas funciona baseada totalmente no que foi visto na lição anterior e ainda serve de ponto de partida para projetos mais avançados. Uma cigarra de corrente alternada que pode ser constituída com material de sucata, servindo como sugestão para excelente trabalho experimental.

Conforme vimos, uma corrente alternada se caracteriza pela inversão constante de sentido de circulação numa velocidade que é dada por sua frequência. No caso da rede local de energia, a frequência é de 60 Hz, o que quer dizer que 60 vezes em cada segundo corrente circular num sentido e 60 vezes no sentido oposto.

Já sabemos o que acontece quando uma corrente continua circular por uma bobina que possui um núcleo de material de ferroso, tendo sido inclusive mostrados alguns dispositivos que operam baseados nisso. Mas, o que ocorre se uma corrente alternada for forçada a circular por uma bobina com um núcleo ferroso?

#### Como Funciona:

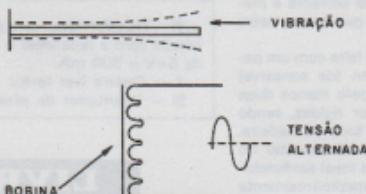
Se a corrente é alternada, o campo magnético produzido também tem suas linhas de força orientadas em sentido que muda constantemente, e nas mudanças de semicírculo, este campo desaparece totalmente. Em outras palavras, o campo também aparece e desaparece na mesma frequência da corrente que circula pela bobina que o produz.

Se a bobina for ligada na rede de alimentação local, a frequência com que o campo varierá será de 60 Hz. Haverão então em cada segundo 120

instantes em que o campo magnético será nulo e 120 instantes em que ele será máximo.

Se colocarmos um núcleo ferroso nesta bobina e nas suas proximidades uma lâmina, também de metal ferroso, o campo magnético fará com que a lâmina entre em vibração.

É o que faremos em nossa montagem: uma cigarra como as usadas nas campainhas de casa, mas de forma rudimentar trabalhando com tensão mais baixa, por motivos de segurança: Instalando-a numa caixinha o leitor pode usá-la como sistema de chama, em alarmes campainha etc.



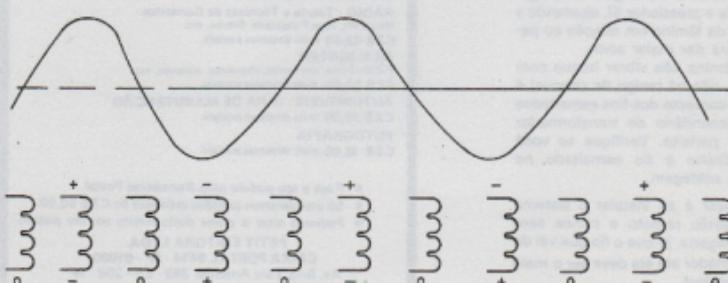
PERCORRIDA POR CORRENTE ALTERNADA A BOBINA CRIA UM CAMPO QUE FAZ A LÂMINA VIBRAR.

Figura 2

O resultado será a produção de um som, cuja intensidade dependerá de diversos fatores, como por exemplo a intensidade do campo, a rigidez da lâmina, etc.

#### Montagem

Na figura 3 temos o diagrama, por onde podemos observar a simplicidade do projeto.



LEG: VARIAÇÃO DO CAMPO PRODUZIDO NA BOBINA PERCORRIDO POR UMA CORRENTE ALTERNADA.

Figura 1

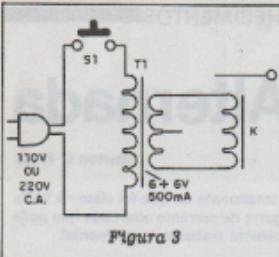


Figura 3

Na figura 4 temos o aspecto da montagem, com especial atenção para a cigarrilha propriamente dita, montada totalmente com material de fácil obtenção.

A bobina da cigarrilha é enrolada num parafuso com duas arruelas, sendo formada por pelo menos 500 voltas de fio esmaltado 28 AWG, 30 ou mais fino. Quanto mais voltas melhor, pois maior será o campo produzido com menor intensidade de corrente e menor o aquecimento que ocorre neste caso.

A lâmina pode ser feita com um pedaço de lata comum (de conserva) cortado e dobrado pelo menos duas vezes para dar maior rigidez, sendo depois pregado num toco de madeira.

A lâmina não deverá encostar no parafuso e a distância ideal em funcionamento é obtida experimentalmente para dar o maior volume de som.

Se puder usar uma lâmina de ferro, o rendimento será até maior.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede de sua localidade (110V ou 220V) e secundário de 6+6 voltas com corrente de pelo menos 500 mA.

O botão é do tipo interruptor de pressão para campanha mas pode ser substituído por sensores de alarmes, pelos contactos de um relé, etc.

#### Prova e Uso

Terminando a montagem é só ligar na tomada e pressionar S1, ajustando a distância da lâmina em relação ao parafuso para dar maior som.

Se a lâmina não vibrar (toque com os dedos, não há perigo de choque) é porque o contacto dos fios esmaltados com o secundário do transformador não está perfeito. Verifique se você raspou direito o fio esmaltado. no ponto de soldagem.

Para usar é só instalar o sistema com o botão remoto e nunca secomente a cigarrilha, já que o fio que vai do transformador até ela deve ser o mais curto possível.

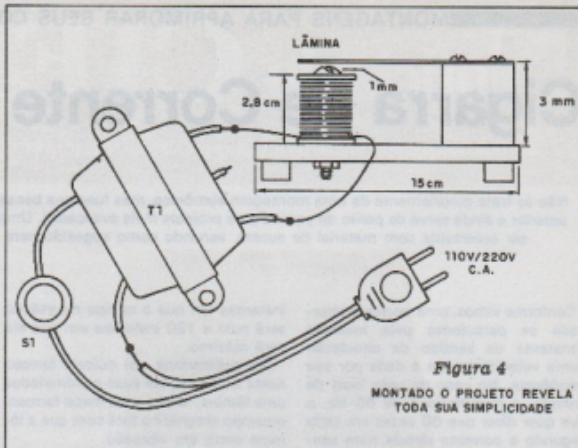


Figura 4

MONTADO O PROJETO REVELA  
TODA SUA SIMPLICIDADE

#### Lista de Material

T1 — Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V x 500 mA.

K — Cigarrilha (ver texto)

S1 — Interruptor de pressão

Diversos: cabo de alimentação, base de montagem, fios esmaltados, toco, lâmina, parafuso, porcas e arruelas, etc.

## LIVROS PETIT

### CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO

#### SALÁRIO-MÍNIMO

Micro-banco, prática de projetos, manutenção, assembler/código de máquina.

CZ\$ 98,00 mais despesas postais.

#### ELETROÔNICA DE VIDEOGAMES

Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odyssey.

CZ\$ 68,00 mais despesas postais.

#### MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68000 e código do TK, CP e APPLE.

CZ\$ 72,00 mais despesas postais.

#### ELETROÔNICA DIGITAL — Teoria e Aplicação

CZ\$ 56,00 mais despesas postais.

#### ELETROÔNICA BÁSICA - Teoria e Prática

CZ\$ 30,00 mais despesas postais.

#### TELEVISÃO - Teoria e Circuitos - Circuitos PB.

CZ\$ 70,00 mais despesas postais.

#### RÁDIO - Teoria e Técnicas de Circuitos

Mais FMs, Alta Fidelidade, Stereo, etc.

CZ\$ 40,00 mais despesas postais.

#### SILK-SCREEN

P/Eletroônica, camisetas, cheverons, adesivos, etc.

CZ\$ 30,00 mais despesas postais.

#### AUTOMÓVEIS - GUIA DE MANUTENÇÃO

CZ\$ 38,00 mais despesas postais.

#### FOTOGRAFIA

CZ\$ 18,00 mais despesas postais

- Faça o seu pedido pelo Raembolho Postal.

- Só atenderemos pedidos mínimos de CZ\$ 50,00.

- Pedimos citar o nome desta revista em seu pedido.

PETIT EDITORA LTDA.

CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000

Av. Brig. Luiz Antônio, 383 - 2º - 208 - SP

Fone: (011) 38-7597

# Noticiário CIÉNCIA

NOTICIÁRIO CIÉNCIA - NOTICIÁRIO CIÉNCIA - NOTICIÁRIO CIÉNCIA - NOTICIÁRIO CIÉNCIA

## EDITORIAL:

Nesta revista, todos os meses publicaremos as diversas atividades programadas e cumpridas pelo Instituto Nacional CIÉNCIA no cumprimento de seus Planos de Ensino, dos benefícios extras para seus Estudantes e Graduados, como são as Conferências Culturais, as Palestras Técnicas dadas pelos Executivos e Engenheiros de importantes Empresas, as visitas guiadas a fábricas, Museus, Feiras e Centros de Pesquisas.

Sendo nosso Curso Magistral em Eletrônica ditado pelo sistema M.A.S.T.E.R, "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração", o mais moderno Método de Ensino Livre Progressivo com Emprego e Altos Salários, Garantido Legalmente, combinando o Ensino LIVRE a Distância com o mais dinâmico Treinamento Personalizado, dispondo de todas nossas Instalações, Salas de Aulas especiais, Oficinas e Laboratórios Eletrônicos para a total e mais eficiente capacitação dos estudantes superiores, e dada a quantidade de alunos, resolvemos transferir as Instalações do Instituto a um prédio do tamanho das necessidades e ideais dos fundadores do INC.

## NOVO ENDEREÇO:

Para poder cumprir com nossos objetivos, com nossa OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA, conseguimos a posse de um edifício excepcional em um lugar privilegiado, Avenida São João, 253, em frente ao Correio Central, perto das principais lojas de eletrônica, Livrarias Técnicas, Bancos, Hotéis, Cinemas, etc. O prédio possui 12 andares, 25 salas e 54 banheiros, totalizando mais de 2.400m<sup>2</sup> de área construída.

Todo o esforço e dedicação dos Professores, Diretores e Administração são para beneficiar mais e melhor aos estudantes superiores e graduados do INC e do CEPA. Se concretiza assim mais uma etapa dentro dos Planos de Desenvolvimento do Instituto Nacional CIÉNCIA.

Os pedidos de informações do CURSO MAGISTRAL em Eletrônica devem ser encaminhados para a nova Caixa Postal:

**CAIXA POSTAL 896  
CEP: 01035 - São Paulo**

Os pagamentos com Vales Postais devem ser feitos para Agência Central de São Paulo - Código nº 400009.

As visitas à nossa escola podem ser feitas nos horários de 9:00 às 13:00 e de 14:00 às 19:00 horas, e aos sábados de 9:00 às 13:00, na

**AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO  
São Paulo - Brasil**

**Instituto Nacional  
CIÉNCIA**

**Instituto Nacional  
CIÉNCIA**

BREVÉ  
AQUI:  
Cursos Livres e Dinâmicos de  
**ELETRÔNICA**

# Seção do Leitor



Nesta seção, publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas a serem respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a Revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender à finalidade da mesma.

Não podemos deixar de falar novamente do sucesso da Edição Especial dos Leitores do mês de julho. Não só a quantidade de votos foi surpreendente como também a quantidade de projetos que já são enviados para a Edição de Janeiro.

De fato, a excelente premiação tem sido o maior estímulo, de modo que avisamos aos leitores que ainda pretendem participar daquela edição (e da excelente premiação que certamente haverá) que começem a pensar em seus projetos, e desta vez com muito mais cuidado.

O cuidado se deve a dois fatores:

O primeiro é que os leitores enfrentarão, além do desafio, a concorrência, o que quer dizer que faremos uma seleção prévia, onde os projetos repetitivos e que encontrarem versões melhores, serão eliminados. Se nos enviarem dois "piscas-piscas" por exemplo, ficaremos apenas com o melhor! Isso significa que os leitores devem usar ao máximo sua imaginação, criando algo realmente inédito e que use, é claro componentes nacionais de fácil obtenção.

O segundo é o tempo. Já estamos em setembro, e por este motivo todos devem apressar-se. Os prazos para a próxima edição já

são citados na anterior e é preciso correr: 14 de novembro é a data limite!

Finalmente lembramos aos leitores que querem participar da próxima que enviem seus projetos detalhados:

\* Coloquem seu nome e endereço

\* Desenhem claramente o diagrama com os valores de todos os componentes no diagrama.

\* Indiquem a finalidade do projeto e seu funcionamento de forma resumida.

\* Se possível, mandem o desenho da placa de circuito impresso ou ponte de terminais.

Não valerão projetos copiados de revistas atrasadas, outras revistas de publicações técnicas de todos os tipos. Se o projeto for uma mudança de finalidade com interesse real, de um de nossos projetos, ele poderá ser aceito, mas

deve ser citado a origem do mesmo.

Boa sorte! Criatividade em ação! Mostrem que o técnico, o estudante e mesmo os hobistas brasileiros podem criar seus projetos para publicação. Não precisamos importar nem traduzir artigos técnicos de nenhum tipo. E os portugueses, que não fiquem de fora. Mandem também seus projetos.

## Cartas

1. O leitor MURILO MENDES FONSECA de Taubaté - SP montou o intercomunicador da revista 143, mas usou uma fonte de alimentação cujo circuito é dado na figura 1. O leitor se queixa que, ao acionar a chave de câmbio, o aparelho demora um certo tempo para restabelecer-se. Como solucionar?

Resposta: de fato, o problema deste tempo é devido ao segundo

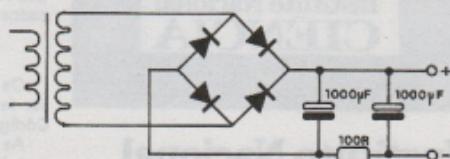


FIGURA 1  
A FONTE USADA PELO LEITOR

capacitor da fonte que precisa "carregar-se" nos picos de áudio. Sugerimos que fonte usada seja a da figura 2, que não usa o resistor de 100 ohms.

Hipótese alguma utilizar aparelhos de construção caseira para esta finalidade pois eles não correspondem às necessidades médicas. O máximo que se pode fazer é utilizar

de alterar a impedância do amplificador POWER da revista 73 de 6 para 8 ohms.

Resposta: realmente, 6 ohms não é uma impedância comum para alto-falantes, sugerindo o projeto que seja usada uma associação. No entanto, qualquer amplificador, em princípio, pode funcionar com cargas maiores que as indicadas, no caso 8 ohms, havendo apenas como consequência uma "operação mais folgada" e uma leve diminuição na potência de saída. Infelizmente não podemos repetir o mesmo projeto, com placa agora, pois temos versões muito mais modernas de circuitos de mesma faixa de potências.

5. O leitor FERNANDO JOSÉ DE OLIVEIRA de São Paulo - SP deseja mais informações sobre o amplificador P.W.M.

Resposta: em vista do interessante que este projeto tem revelado, estamos preparando uma matéria mais completa em que o funcionamento será analisado e haverá inclusive um projeto mais completo. Aguarde.

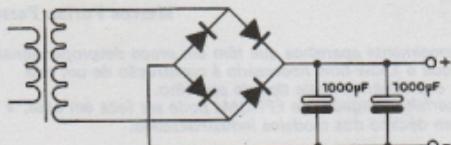


FIGURA 2  
A FONTE SUGERIDA

2. Diversos leitores já nos escreveram pedindo equipamentos de auxílio auditivo (para surdez) como por exemplo o leitor ALTA-MIRO TERRADA SILVA.

Resposta: o grande problema dos aparelhos de surdez é que eles não são simples amplificadores. Dependendo da deficiência de cada um, determinadas frequências que são reforçadas e isso só pode ser determinado por um especialista. Não se deve pois, em

zar um amplificador comum de ajuda auditiva, para uso esporádico, com um controle de tom ajustado pelo próprio usuário. Em princípio qualquer bom amplificador de até 1 watt com saída para fone a boa sensibilidade de entrada pode ser usado, mas nunca substituindo o aparelho médico.

4. O leitor ANTONIO CARLOS C. MELLO do Rio de Janeiro - RJ nos pergunta sobre a possibilidade

## VOCÊ ESTÁ FICANDO PARA TRÁS!!

SABE POR QUE?

Porque a SCHEMA já formou e especializou muitos alunos através de seus cursos:

**VIDEO CASSETE • TVC E ELETRÔNICA DIGITAL  
TRANSCODIFICAÇÃO • INTENSIVO DE VCR**

**Faça já sua matrícula!  
TURMAS LIMITADAS**

| CURSOS           | CARGA | DURAÇÃO     | DIAS DA SEMANA | HORÁRIOS    |
|------------------|-------|-------------|----------------|-------------|
| TVC              | 40h   | 2 meses     | 2º e 5º        | 19:00/22:00 |
| VCR              | 40h   | 2 meses     | 3º e 5º        | 19:00/22:00 |
| VCR              | 40h   | 2 1/2 meses | Sábado         | 8:00/12:00  |
| Intensivo VCR    | 24h   | 3 dias      |                | 8:00/18:00  |
| Transcodificação | 8h    | 1 dia       |                | 9:00/17:00  |

Informações:

**SCHEMA**

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL  
RUA AURORA, 178 - SÃO PAULO - SP

**Tel. 222-6748**

# APAGADOR DE EPROMs

Marcos Furlan Ferreira

Os apagadores de EPROMs comerciais são normalmente aparelhos que têm um preço desproporcional ao que eles realmente são, talvez pelo fato que o know-how necessário à construção de um seja desconhecido pela maioria dos usuários deste tipo de aparelho.

**Veja neste artigo como a construção de um perfeito apagador de EPMRs pode ser feita em casa, a um custo que não chega a um décimo dos modelos industrializados.**

Os apagadores de EPROMs comem estes que podem ser comprados em algumas casas de material eletrônico, na maioria das vezes não passa de uma caixa de alumínio dentro da qual existe uma lâmpada de ultravioleta e espaço suficiente para a colocação de um punhado de EPROMs. Fechando-se a tampa da caixa a lâmpada se acende, expondo o chip da memória a uma dose violenta de radiação ultravioleta. Passados uns 20 a 30 minutos a lâmpada se apaga e, finalmente, tempos nossas EPROMs apagadas.

Porém este aparelho aparentemente banal chega a custar alguns milhares de cruzados, um preço bastante desproporcional e, agora que estamos publicando um excelente programador de EPROMs, nessa tarefa não seria dada por completa se não levássemos a nossos leitores um apagador de desempenho comparável.

A maior dificuldade da constru-

ção de um apagador de EPROMs é, sem dúvida, a lâmpada que é a sua parte de mais vital importância. Esta lâmpada, encontrada exclusivamente para esta função, é a mais eficiente e também a mais cara, por não ser fabricada no Brasil.

Com um pouco de inventividade este problema pode ser resolvido com uma solução original: a utilização de uma lâmpada fluorescente germicida, que emite luz ultravioleta necessária ao apagamento de uma EPROM como a 2716 em tempos reduzidos.

O apagamento de uma EEPROM comum começa a acontecer quando seu chip é exposto à luz com comprimentos de onda menores que 4.000 Å (Angstroms).

Vale a pena notar que a luz do sol ou a de certos tipos de lâmpadas fluorescentes possuem comprimentos de onda entre 3000 e 4000 Å, o que significa que uma EPROM descoberta exposta, à luz fluorescente em um quarto, por

exemplo, pode ter seu conteúdo apagado inadvertidamente em um período de três anos.

Este período pode ser bruscamente encortado se a memória for exposta à luz intensa do sol por longos períodos diariamente. Neste caso o apagamento total pode durar-se em apenas uma semana.

Para evitar o apagamento acidental de uma EPROM, basta cobrir a janela de quartzo do chip com uma etiqueta opaca, que protege o componente de fortes doses de radiação luminosa.

O procedimento correto para o apagamento de uma EPROM recomendado pelos fabricantes é a exposição do chip a uma fonte de luz ultravioleta com comprimento de onda de 2537 Å, com uma potência efetiva de 1200 W/cm<sup>2</sup> e a uma distância-padrão de uma polegada (ou 2,5 cm) do componente. Nestas circunstâncias, o apagamento total da memória ocorre em 15 a 20 minutos.

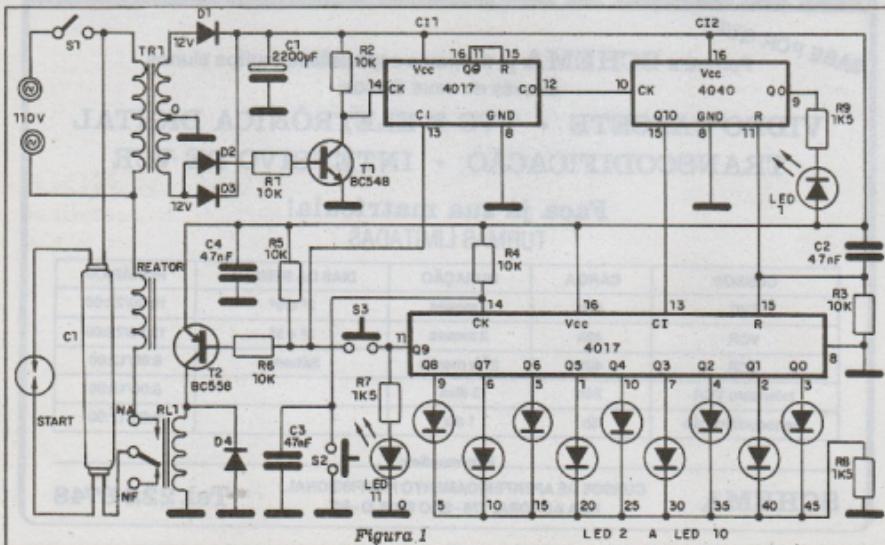


Figura 1

# INFORMÁTICA

**os segredos do software e hardware, agora ao seu alcance!**

PRÓGRAME O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

**1 — PROGRAMAÇÃO BASIC** - Onde você aprende a linguagem para a elaboração dos seus próprios programas, a nível pessoal ou profissional! Software de base ensinado em lições objetivas e práticas.

**2 — PROGRAMAÇÃO COBOL** - A verdadeira linguagem profissional, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



**3 — ANÁLISE DE SISTEMAS** - Toda a técnica da utilização dos computadores na solução e detecção de problemas empresariais. Um dos mais promissores campos da INFORMATICA.

**4 — MICROPROCESSADORES** - O hardware em seus aspectos técnicos e práticos. Projeto e manutenção de microcomputadores, ensinados desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicadas aos mais avançados sistemas de microprocessamento.



**GRÁTIS**

Solicite catálogo  
ilustrado sem  
compromisso!

## OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone: (011) 826-2700

RSE 167

A  
OCCIDENTAL SCHOOLS  
CAIXA POSTAL 30.863  
01061 SÃO PAULO SP

Sim, desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de:

- programação BASIC       análise de sistemas  
 programação COBOL       microprocessadores

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_

## O Circuito

Basicamente precisamos apenas de uma caixa com uma lâmpada ultravioleta para termos um apagador de EPROMs funcional, mas para tornar sua operação mais confiável e segura, um bom circuito temporizador e alguns dispositivos de segurança são necessários.

Os tempos de exposição, variam muito de um tipo de memória para outro, enquanto se precisa de apenas 15 a 20 minutos para a desprogramação de uma EPROM mais moderna como as 2716, 2732, 2764 ou 27128; são necessários por volta de 40 minutos para uma 2708. Além disso, esse tempo costuma aumentar progressivamente com o envelhecimento da memória após vários apagamentos.

Em nosso apagador foi empregado um temporizador que permite a seleção do tempo de exposição entre 5 e 45 minutos, com intervalos de 5 minutos. Seu esquema completo pode ser visto na figura 1.

Para aumentar a precisão do temporizador sem a necessidade de ajustes, sua base de tempo é ex-

traída da própria frequência da rede elétrica, ou seja, 60Hz.

Inicialmente, este sinal de 60Hz é dividido por 9 por um contador tipo 4017, obtemos então um sinal de 6,67 Hz ou um período de 0,15 s. O segundo passo é dividir esta frequência novamente, desta vez por 2048.

Para este fim utilizou-se um contador tipo 4040, obtendo-se em sua saída um período de 5,12 minutos.

O próximo contador é programável que permite multiplicar a base de tempo de 5,12 minutos por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, o que significa tempo resultante de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 minutos.

Com este circuito, sem nenhum ajuste obtemos uma precisão de 2,5% o que é mais que suficiente para uma boa margem de segurança.

Ao ligar-se o circuito acionando S1, os contadores são resetados, basta ir pressionando S2 até selecionar o período de exposição adequado à memória.

Este tempo é indicado por meio de LEDs que não acendendo em sequência a partir do ponto selecio-

nado a uma razão de 5 minutos. A contagem só é iniciada quando S3 é acionada. Esta chave deve ser ligada à tampa da caixa do apagador de modo a ser ligada apenas quando a tampa estiver completamente fechada. Para este fim o ideal é utilizar um micro-switch no lugar de S3.

Com o fechamento da tampa e com o consequente fechamento de S3, a lâmpada fluorescente de ultravioleta é acesa e a contagem é iniciada. Como a tampa seja aberta, a lâmpada se apaga automaticamente e a contagem é interrompida, prosseguindo normalmente quando se fecha a caixa novamente. Ao fim do tempo selecionado, o LED 11 acende novamente indicando o fim do apagamento e a lâmpada no interior da caixa se apaga.

Este procedimento é absolutamente necessário, pois a radiação ultravioleta de uma lâmpada germicida ou outra qualquer é muito nociva aos olhos e à pele, causando a morte das células expostas, portanto não é recomendável olhar diretamente para uma lâmpada quando estiver acesa.

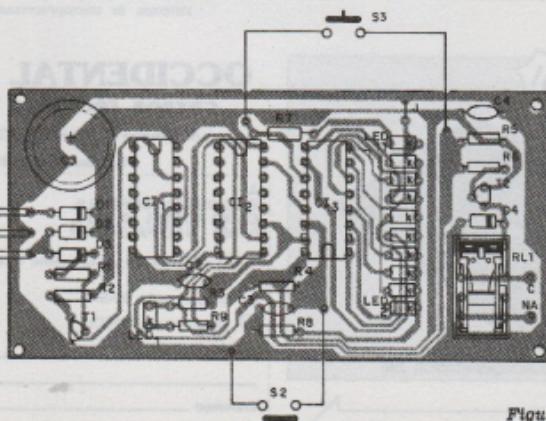
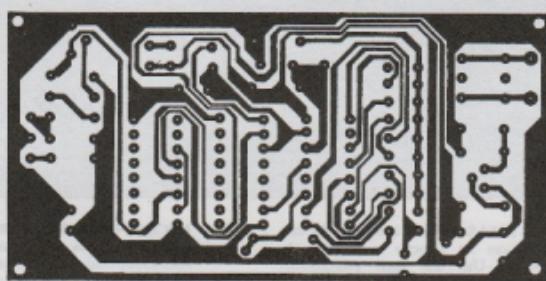


Figura 2

Na figura 2 temos o desempenho da placa de circuito impresso por nós desenvolvida, bem como a disposição dos componentes sobre sua face não cobreada sendo que sua confecção e montagem não devem oferecer nenhuma dificuldade.

#### Montagem Mecânica

É de grande importância o circuito que alojará o circuito e a lâmpada do apagador. O ideal em nosso caso é que ela seja confeccionada em madeira com uns 8 mm de espessura, com suas partes internas pintadas de branco para que a luz refletida nas paredes da caixa incida uniformemente sobre os EPROMs.

A montagem deve ser feita com muito critério, pois é comum que um mínimo possível de luz ultravioleta vaze para fora da caixa.

Em caso de muita dificuldade, o melhor a ser feito é entregar este

trabalho a um bom marceneiro, fazendo antes um plano detalhado de como será esta caixa.

Em nosso protótipo foi utilizada uma lâmpada germicida fluorescente de 15 W que é facilmente encontrável em qualquer boa casa de material elétrico que se assemelha a uma lâmpada fluorescente comum, sendo que a única diferença é que ela é totalmente transparente. O reator e o "Starter" usados com este tipo de lâmpada são os mesmos utilizados em lâmpadas fluorescentes convencionais.

Na figura 3 temos duas versões para a caixa do apagador, na primeira. Que é mais simples temos uma tampa basculante onde ficam a lâmpada e a placa de circuito impresso. Os componentes mais pesados como o reator e o transformador ficam na parte inferior da caixa.

A segunda versão é mais interessante, sendo também mais trabalhosa. Nela temos uma caixa com uma gaveta comprida, onde são colocadas as EPROMs; todos os demais componentes podem ficar fixados na parte superior da caixa.

É importante notar que a chave S3 deve sempre estar posicionada de tal forma que só seja acionada quando a tampa estiver totalmente fechada e que os EPROMs devem sempre ficar a uma distância de 2 a 2,5 cm da lâmpada.

A lâmpada utilizada no protótipo mede cerca de 43 cm de comprimento, o que permite apagar umas 10 EPROMs de uma só vez.

As medidas indicadas na figura 3 foram tomadas em função da lâmpada usada no protótipo. Estas medidas, porém, devem ser usadas apenas como referência, cabendo a cada um desenvolver uma caixa que se adapte às necessidades de seu projeto.

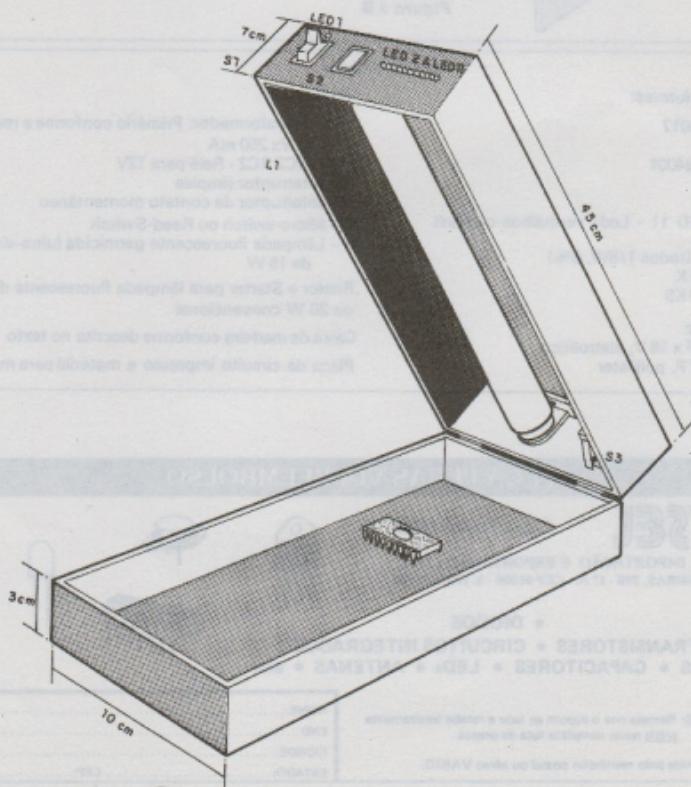


Figura 3 A

Duas sugestões de Caixa para o Apagador de EPROMs

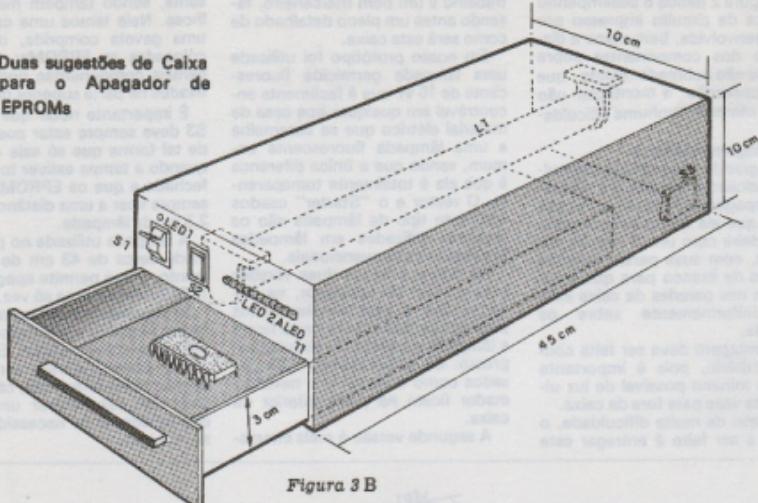


Figura 3 B

#### Lista de Material

##### Semi - Condutores:

C11, C13 - 4017  
C12 - 4040  
D1 a D4 - 1N4001  
T1 - BC 548  
T2 - BC 558  
LED 1 a LED 11 - Leds vermelhos comuns

**Resistores:** (todos 1/8W, 5%)  
R1 a R6 - 10 K  
R7 a R9 - k 1K5

**Capacitores:**  
C1 - 2200  $\mu$ F x 16 V, eletrolítico  
C2 a C4 - 47 F, poliéster

##### Diversos:

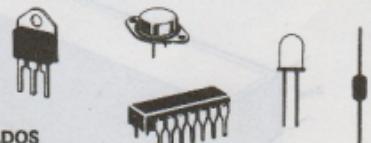
TR1 - Transformador: Primário conforme a rede local 12 + 12 Vx 250 mA  
RL1 - MC2 RC2 - Relé para 12V  
S1 - Interruptor simples  
S2 - Interruptor de contato momentâneo  
S3 - Micro-switch ou Reed-Switch  
L1 - Lâmpada fluorescente germicida (ultra-violeta) de 15 W  
Reator e Starter para lâmpada fluorescente de 15 ou 20 W convencional  
Caixa de madeira conforme descrita no texto  
Placa de circuito impresso e material para montagem

#### PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

**LEYSEL**

COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.  
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP

Caixa Postal 1828



\* DIODOS

\* TRANSISTORES \* CIRCUITOS INTEGRADOS  
AGULHAS \* CAPACITORES \* LEDs \* ANTENAS \* etc.

\* GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e receba integralmente  
seu(a) nosso(a) lista de preços.

\* Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

|              |              |
|--------------|--------------|
| SENHA:.....  | SENHA:.....  |
| END.:.....   | END.:.....   |
| CIDADE:..... | CIDADE:..... |
| ESTADO:..... | ESTADO:..... |
| CEP:.....    | CEP:.....    |

SENHA:.....

# INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

## ICEL PRECISÃO E QUALIDADE

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE GARANTIA TOTAL



**BK-30**  
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 10; 50; 250; 500; 1000  
Vdc: 0,25; 2; 5; 10; 50; 250; 1000  
A: 50uA; 25mA; 250mA  
OHMS: 0-5M OHMS (x1; x10; x100)  
Decibel:-10 à + 62 dB



**BK-100**  
SENSIBILIDADE: 100/10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200  
A: 12uA; 300uA; 8mA; 50mA; 600mA; 12A  
OHMS: 0-20M (x1; x10; x100; x10K)  
Decibel:-20 à + 63 dB



**SK-110**  
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200  
A: 12uA; 300uA; 8mA; 60mA; 600mA  
OHMS: 0-8M (x1; x10; x100; x1000)  
OBS: med. HFE de transistores  
Decibel:-20 à + 63 dB



**IK-25**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000  
Vdc: 0; 0,6; 3; 18; 60; 300; 600; 1200  
A: 60uA; 0,3 30; 300 mA  
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).  
Decibel:-20 à + 63 dB



**IK-25K**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000  
Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000  
A: 50uA; 50; 500 (mA)  
OHMS: 0-80M (x1; x100; x1000; x10K)  
Decibel:-20 à + 62 dB



**IK-30**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000  
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000  
A: 50uA; 2,5mA; 250mA  
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x100; x1000)  
Decibel:-20 à + 62 dB



**IK-195**  
SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200  
A: -30u; 6m; 60m; 600m; 12A  
OHMS: 0-16M (x1; x10; x100; x1000)  
OBS - Mede Li e LV



**IK-180A**  
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 10; 50; 500  
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000  
A: 5; 10; 250mA  
OHMS: 0-0,5 M (x10; x1K)  
Decibel:-10 à + 62 dB  
Modelo de bolso



**SK8201**  
MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 3 1/2 Dígitos  
Vac:600V Vdc:1000V  
OHMS: 2M  
A(adc): 200mA  
OBS: Teste de diodo e sinal sonoro  
p/teste de continuidade

## ALICATES AMPEROMÉTRICOS



**SK-7100**  
Vac: 150; 300; 600  
A: 6; 15; 60; 150; 300; 600A  
OHMS: 20.000 OHMs  
OBS: Alicate Amperômetro  
Escala "Tambor"



**SK-7200**  
Vac: 150; 300; 600  
A: 15; 60; 150; 300; 600; 1200A  
OHMS: 20.000 OHMs  
OBS: Alicate Amperômetro  
Escala "Tambor"



**IK2000**  
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos  
Vac: - 750 V  
Vdc: - 1000 V  
A - 16A  
OHMS: 20M  
OBS - mede condutância e HFE  
Teste de diodo e Teste de pilhas



**ICEL**

FÁBRICA MATRIZ  
Av. Buriti, 5000 — Distrito Industrial  
- MANAUS - AM

VENDAS: filial SP  
Rus Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044  
Tel. (011) 62-2936/263-0351  
Telex (011) 25550 GEIE BR - São Paulo - SP.

# Protetor Anti furto para o Carro

Roubo de carro já é coisa rotineira (infelizmente) nos médios e grandes centros urbanos. A grande maioria dos dispositivos eletrônicos anti-roubo, baseados no tradicional alarme sonoro (obtido da buzina), não assusta mais os "puxadores". O circuito que apresentamos é diferente, não consistindo propriamente num alarme, mas sim num sistema que desliga automaticamente o sistema elétrico depois de algum tempo, quando o carro é roubado.

Pedro Elmo Junqueira

Talvez não se consiga impedir que o "puxador" adentre o veículo, arrombando a porta ou os vidros, mas nesse ponto pode entrar em ação o alarme sonoro que impede o roubo. É preciso, entretanto, levar em conta que a ação do alarme é puramente psicológica, visando atrair a atenção de um possível vigia de estacionamento ou do proprietário que se encontre nas vizinhanças. Entretanto, é preciso levar em conta que o "puxador" também sabe como neutralizar, e com facilidade, a buzina de um carro. Na verdade, a difusão de tais alarmes já é tão grande, que ninguém mais repara ou dá qualquer atenção, quando o próprio proprietário se esquece de desativar seu alarme e a buzina toca por alguns segundos. Pensando neste fato, o autor desenvolveu um sistema anti-furto bastante simples e de fácil instalação, que tem o seguinte funcionamento:

Um interruptor escondido aciona o circuito quando o carro é estacionado. Na ausência do proprietário, o ladrão chega, e penetra no veículo, e com uma chave "micha", ou a famosa ligação direta, parte ligando o veículo. Mas, para sua surpresa, depois de 8 segundos de funcionamento o motor pára. Se uma nova tentativa de partida for feita, o mesmo ocorre: mais 8 segundos de funcionamento e o motor pára. Mesmo que o gatuno seja um mecânico bom, vai ter muitas dificuldades para tentar, na situação, solucionar o problema. O circuito tem por base um simples timer com o 555. Este timer funciona com um ciclo ativo igual ao de repouso. É gerada uma onda quadrada, que tem no tempo de 8 segundos o funcionamento do motor e depois 6 segundos de parada. O CI excita diretamente um relé com bobina de 12 volts que atua sobre o sistema de ignição. O relé deve ter contatos capazes de suportar uma corrente

da ordem de 4 ampères, tendo sido escolhido o RU 101 012 da Schrack. Os cálculos de tempos para o projeto são os seguintes:

a) Ciclo ativo ( $T_a$ )

$$T_a = 0,7 \times (R1 + R2) \times C$$

b) Ciclo de repouso ( $T_b$ )

$$T_b = 0,7 \times R2 \times C$$

Sendo  $T_a + T_b = T_t$  (tempo total)

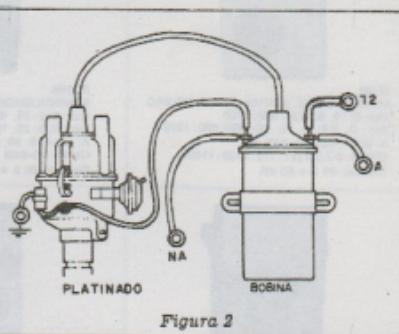


Figura 2

Sendo assim, temos:

$$T_t = 0,7 \times (R1 + 2R2) \times C$$

Para calcular os componentes procedemos do seguinte modo:

Uma vez escolhido o ciclo ativo ( $T_a$ ) e o ciclo de repouso ( $T_b$ ), determinamos um valor para  $C$  e através da fórmula de  $T_b$  calculamos  $R2$ . De posse de  $T_b$ ,  $C$ ,  $R2$  e  $T_t$ , sendo que  $T_t$  é dado por  $T_a + T_b$ , na fórmula de  $T_t$ , calculamos  $R1$ . Voltamos depois a fórmula de  $T_a$  e conferimos se os valores dos componentes dão os tempos esperados. A função do diodo em paralelo com o relé é evitar danos ao CI pelos transientes gerados na comutação do relé.

## Montagem

Na figura 1, temos o circuito completo do aparelho.

Na figura 2, damos o modo de se fazer a ligação no sistema elétrico do seu carro.

Veja que o aparelho atua diretamente sobre a ignição do carro, desligando-a depois dos intervalos.

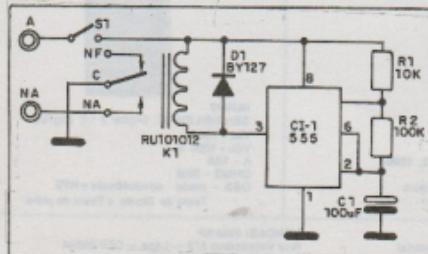


Figura 1

los determinados pelo circuito. A alimentação de 12V para o circuito é retirada do mesmo ponto que também alimenta a bobina. O fio C deve ser ligado em qualquer ponto de massa (chassi) do veículo.

Na figura 3, damos a nossa sugestão de placa de circuito impresso, lembrando que se for usado relé equivalente, a parte de fixação deste componente deve ser redesenhada.

#### Operação

Ao acionar a chave, o motorista estabelece 12 V da bateria ao circuito de ignição. Se o sistema estiver desligado (chave secreta S1 desativada), o funcionamento do carro será normal. Se a chave estiver ligada, entretanto, também será alimentado o circuito de proteção que vai desligar a ignição 8 segundos depois. Se nova tentativa de partida for feita, o circuito é novamente alimentado, mas só funciona por 8 segundos. Para tempos maiores, o capacitor de 100  $\mu$  F pode ser aumentado.

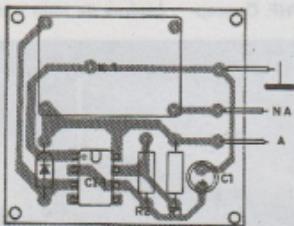
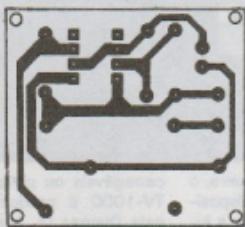


Figura 3

#### Lista de Material

C1 - 555 - timer

D1 - BY127 ou 1N4004 - diodo de silício

K1 - RU 101 012 ou relé de 12V x 4 amperes de contacto

S1 - Interruptor secreto

R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

R2 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)

C1 - 100  $\mu$  F x 16V - capacitor eletrolítico

Diversos: fios, placa de circuito impresso, solda, conectores, etc.

## LIVROS TÉCNICOS

|   |            |
|---|------------|
| 005-COMPÊNDIO DE RÁDIO (LANÇAMENTO).....  | Czs 70.00  |
| 009-TELEVISÃO PRÁTICA.....  | Czs 85.00  |
| 010-O TRANSISTOR.....   | Czs 50.00  |
| 011-TV A CORES SEM SEGREDOS.....  | Czs 150.00 |
| 015-ABC DAS ANTENAS.....  | Czs 40.00  |
| 016-ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS.....  | Czs 40.00  |
| 017-ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS.....  | Czs 40.00  |
| 018-ABC DOS TRANSISTORES.....   | Czs 40.00  |
| 033-DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE.....  | Czs 35.00  |
| 036-MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO.....   | Czs 40.00  |
| 042-MOTORES ELETRICOS.....  | Czs 40.00  |
| 052-O SELETOR DE CANAIS.....  | Czs 30.00  |
| 054-TUDO SOBRE ANTENA DE TV.....  | Czs 60.00  |
| 055-101 USOS PARA SEU GERADOR DE SINAIS.....  | Czs 50.00  |
| 056-101 USOS PARA SEU MULTÍMETRO.....   | Czs 50.00  |
| 057-101 USOS PARA SEU OSCILOSCOPIO.....   | Czs 50.00  |
| 085-GUIA MUNDIAL SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTOR. Czs                                    | 45.00      |
| 137-AMPLIFICADORES-GRANDES PROJETOS 20W,30W,<br>40W, 70W, 130W e 200W.....          | Czs 30.00  |
| 162-SHARP-DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS ÁUDIO/VÍDEO Czs                                    | 55.00      |
| 186-GUIA DE CONserto DE RÁDIO PORTÁTEIS, GRA-<br>VADORES TRANSISTORIZADOS.....      | Czs 30.00  |
| 200-CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA... Czs                                    | 250.00     |
| 201-CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA.....   | Czs 360.00 |
| 232-MANUAL DE INSTRUMENTO DE MED.ELETRÔNICA. Czs                                    | 55.00      |
| 239-MANUAL COMPLETO DO VÍDEO CASSETE.....   | Czs 125.00 |
| 242-MANUAL PRÁTICO DE ELETRICISTA.....  | Czs 130.00 |
| 247-MANUAL TEC.DIAGNÓSTICO DEFEITO EM TV.... Czs                                    | 120.00     |
| 249-MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES.....  | Czs 120.00 |
| 252-MANUAL PRÁTICO DE GELADEIRA.....  | Czs 65.00  |
| 266-TV PRETO & BRANCO - FUNCIONAMENTO.....  | Czs 35.00  |
| 299-ELETRICIDADE BÁSICA 5 VOLUMES - CADA UM. Czs                                    | 50.00      |
| 300-ELETROÔNICA BÁSICA 6 VOLUMES - CADA UM. Czs                                     | 50.00      |
| 303-ELEMENTOS DE ELETROÔNICA DIGITAL.....   | Czs 120.00 |
| 311-TÉORIA DESENHOV. DE PROJ.CIRC.ELETRÔNICOS. Czs                                  | 130.00     |
| 313-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 1. Czs                                    | 70.00      |
| 314-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 2. Czs                                    | 70.00      |
| 316-DICTIONÁRIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS IN-<br>GLÊS/PORTUGUÊS - 2 VOLUMES.....         | Czs 370.00 |
| 324-TÉORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES... Czs                                     | 110.00     |
| 326-ABC DA GRAVACAO.....  | Czs 50.00  |
| 327-MANUAL DO VÍDEO CASSETE.....  | Czs 50.00  |
| 407-SISTEMAS DE VÍDEO CASSETE.....  | Czs 110.00 |
| COMO USAR O MULTITESTER-TÉCNICAS E MEDIDAÇÕES. Czs                                  | 50.00      |
| CONSERTO DE APARELHOS TRANSISTORIZADOS.... Czs                                      | 50.00      |
| GUIA DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES - MAIS<br>DE 10.000 TIPOS DE TRANSISTORES..... | Czs 45.00  |
| A CONSTRUÇÃO DE PEQUENOS TRANSFORMADORES.... Czs                                    | 65.00      |

# ELECTRA

RUA DOS ANDRADAS, 96 - 2º ANDAR - TELEFONE: 233.3344

CEP. 20.051 - RIO DE JANEIRO - RJ.

GRÁTIS: SOLICITE NOSSA LISTA GERAL DE LIVROS.

# TECNOLOGIAS EM LANÇAMENTO

Edvaldo Guimma

## CASIO LANÇA TV DE BOLSO COLORIDA

A Casio acaba de lançar o menor receptor de televisão do país, o Casio TV-1000. Com o comprimento de 16 centímetros e altura de apenas 8 cm, o Casio TV-1000 é o único televisor com tela de cristal líquido e imagem colorida vendido no Brasil. O tamanho pequeno do receptor não impede que ele possua avançadas facilidades, a começar pela sintonia automática; através de um toque de dedo, o aparelho procura, localiza e sintoniza a emissora desejada. Através de botões frontais é possível controlar o brilho e a intensidade da cor projetada no vídeo, garantindo uma tonalidade bem próxima ao real.

A antena telescópica, segundo a Casio, aumenta consideravelmente a eficiência de recepção. Outro ponto de destaque deste TV está em sua tela (que possui pouco mais de 2 polegadas), pois

ela — ao contrário de outros micro-televiôres — foi colocada na parte frontal do aparelho, sendo possível regular-se com maior facilidade a imagem em função da luminosi-

tor vem acompanhado de fones de ouvido (simples ou duplo) e de um estojo. Pode ser conectado ao videocassete e funciona com o uso de adaptador AC/DC, baterias re-

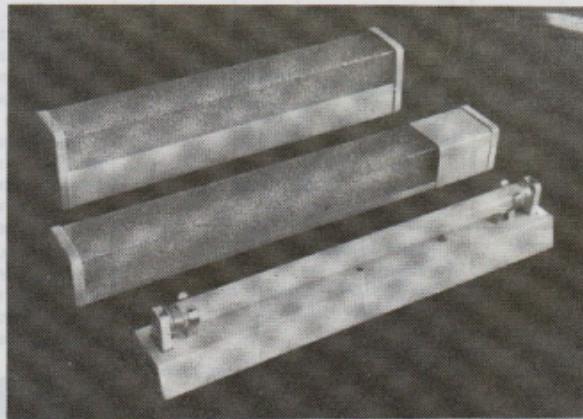


dade do local. Na parte traseira, o Casio TV-1000 possui um dispositivo auxiliar capaz de ajustar a luminosidade e a definição de imagem com maior precisão, podendo receber em UHF ou VHF. O recep-

carregáveis ou pilhas alcalinas. A TV-1000 é produzida no Brasil pela Dismac (r. Marquês de São Vicente, 600, São Paulo, CEP 01139) e vendida em lojas e magazineis de todo o país.

## LUMINÁRIAS MULTIUSO DA KBR

Uma luminária que funciona a partir da alimentação de baterias está sendo oferecida pela LBR Eletrônica, empresa paulista localizada na rua Dr. Rubens Gomes Bueno, 115, CEP 04730, São Paulo. Segundo a KBR, as luminárias fluorescentes são produzidas em diversos modelos e funcionam com baterias de 12/24 VCC, podendo ser utilizadas tranquilamente como iluminação de emergência durante a ocorrência de "black outs" ou curtos-circuitos nas instalações elétricas. Do mesmo modo, pode-se usar as luminárias KBR em áreas nas quais inexistam redes elétricas, tais como sítios, campings semi-selvagens, trailers, ônibus, barcos, furgões e até mesmo automóveis.



O inversor ("reator" que permite acender a lâmpada fluorescente através da bateria) também é fa-

briado pela KBR. Maiores informações podem ser obtidas pelo fone (011) 246-5541.

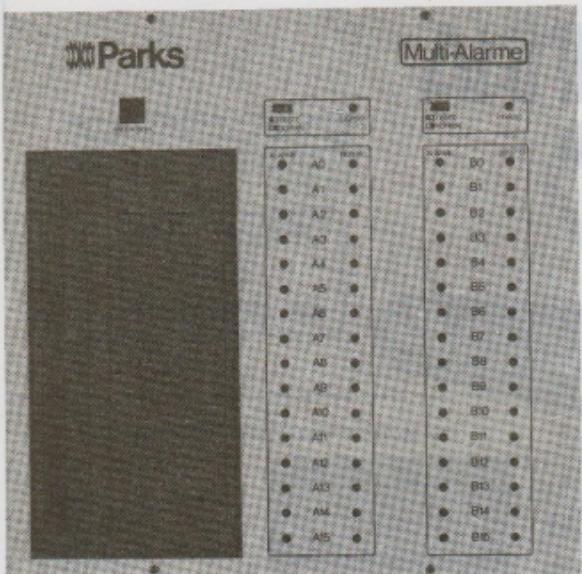
## PARKS LANÇA ALARME SILENCIOSO

A Parks Equipamentos Eletrônicos Ltda., empresa gaúcha localizada em Porto Alegre, está lan-

cando no mercado um novo tipo de alarme, chamado "Multi-Alarme", que — diferentemente de outros sistemas — é completamente "silencioso", isto é, não

"assusta" os intrusos. O objetivo deste tipo de alarme não é a fuga do ladrão, mas apenas alertar aos responsáveis pela segurança de prédios, condomínios e empresas, sobre a ocorrência de uma invasão.

O Multi-Alarme funciona a partir da instalação de "pontos de contato" nas aberturas de portas e janelas. Caso alguém abra-as, e deixe passar o tempo mínimo de tolerância (não divulgado), um som pulsante e um pequeno led serão ativados (o tempo mínimo de tolerância é necessário para que o próprio morador possa desativar o emissor, fechar a porta e reativa-lo, durante o uso diário). Depois de disparado, o alarme silencioso transmite à uma central de segurança (do condomínio, por exemplo) a informação sobre a anormalidade. Segundo a Parks, o Multi-Alarme possui capacidade de recepção de 16 ou 32 pontos, indicação individual sonora e acústica de situação de alarme e defeito, possibilidade de ligação de um quadro repetidor remoto, autonomia superior a 12 horas e, ainda, possibilidade do uso das linhas de porteiro eletrônico já instalado. Em São Paulo, o Multi-Alarme pode ser obtido na APS, Av. Brigadeiro Faria Lima, 1885, 2º andar, conj. 214 (fone 011 - 212-7783), ou na Parks Eletrônica, em Porto Alegre — Fone (0512) 42-5500.



## CYGNUS LANÇA AMPLIFICADOR

A Cygnus acaba de lançar um novo amplificador destinado ao mercado profissional: trata-se do PA 2800. Pesando cerca de 34 quilos, o PA 2800 foi desenvolvido visando uso "intenso e constante", objetivando ser usado por períodos relativamente longos, sem a necessidade de desligá-lo. Fabricado com material importado, o PA 2800 possui placa de vidro anti-inflamável, proteção contra curto-circuitos, painel com indicações visuais (destinados a apontar qualquer ligação externa incorreta), e uma potência de 355 watts RMS e 8 OHMS por canal, o que representa mais de 1000 watts musicais. Segundo a Cygnus,

o PA 2800 possui uma relação sinal/ruído superior a 84 decibéis, distorção harmônica (THD) menor que 0,09%, intermodulação (IMD) também inferior a 0,09% e um fator de amortecimento (8



ohms) — 250 de 15 Hz a 30 Hz. A sensibilidade (1W RMS/8 ohms) é de 23 mV, e a 180W RMS/8 ohms é de 380 mV, enquanto a impedância de entrada fica em 47K. Ainda segundo a Cygnus, a sepa-

ração de canais é de 71 dB e a alimentação pode ser de 110/220 Volts, nos 50/60 Hz. Quanto ao consumo: em repouso é de 63,18 VA; em máxima potência 8 ohms é de 1.107,6 VA, e quando em

máxima potência de 4 ohms, vai a 1.575,6 VA. A Cygnus é localizada em São Paulo: Rua Antônio Vera Cruz, 199, CEP 02555, São Paulo, SP, telefone (011) 857-8522.

enviado O seu em "baixa" deve ser seu direito em obter SEMPRE AGORA TUDO

# Finalmente ao seu Alcance!

## ORELHINHA



O RÁDIO APROVADO PELA  
SELEÇÃO BRASILEIRA



RÁDIO SUPER PORTÁTIL, pesando 20gr. Ocupa 'músicas, notícias, futebol, etc. enquanto realiza outras atividades. DIVIRTA-SE COM O "ORELHINHA" Cz\$ 208,00

**ORELHINHA**  
20 %  
de desconto

## AGORA É + FÁCIL

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbyistas e aficionados em eletrônica. Esqueça os plásticos do tipo pardo, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.

SOLICITE INFORMAÇÕES DOS OUTROS MODELOS PL-553, PL-554,  
PL-556 e PL-558

UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:



**PL-551** 550 tie points,  
2 barramentos,  
2 bornes de alimentação  
Cz\$ 467,00



**PL-552** 1100 tie points,  
4 barramentos,  
3 bornes de alimentação  
Cz\$ 767,00



## LANÇAMENTO

Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS.

Video Cassettes, microcomputadores e vídeo games do sistema NTSC (América) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro).

Um livro com 88 páginas, elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobbyistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção a aparelhos similares Cz\$ 120,00.

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA PÁGINA 87

# EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES

Newton C. Braga

Existem milhares de tipos diferentes de transistores à disposição dos leitores projetistas, estudantes ou reparadores. Como escolher um equivalente em caso de necessidade? Como saber quais são as características que deve ter um substituto para eventual troca? Eis alguns problemas, cuja solução nem sempre é satisfatória ou pode ser encontrada, que abordaremos neste artigo.

Normalmente, os artigos práticos publicados em nossa revista se baseiam em um número limitado de transistores, que são normalmente encontrados em nosso comércio especializado.

Com um número limitado de tipos, podemos ter uma gama de características suficientemente ampla para cobrir uma faixa muito grande de aplicações. Normalmente fazemos uso dos seguintes tipos:

- RF de baixa potência — BF494 ou BF495.

- Áudio NPN de uso geral de baixa potência — BC237, BC238, BC547, BC548 ou BC549.

- Áudio PNP de uso geral para baixa potência — BC557, BC558 ou BC559.

- Áudio de média potência NPN — BD135, BD137, BD139 ou TIP31.

- Áudio de média potência PNP — BD136, BD138, BD140 ou TIP32.

- Uso geral de potência: 2N3055, TIP41, TIP42.

Entretanto, consultando revistas importadas, traduções, ou mesmo livros técnicos antigos e esquemas de aparelhos comerciais, o leitor pode perceber facilmente a existência de centenas, ou mesmo milhares de outros tipos de transistores.

Além dos transistores japoneses com nomenclaturas diferentes como 2SB, 2SC, temos também tipos americanos como os "2N", os transistores de séries especiais como os "HEP" ou "SK", muito comuns em revistas americanas, além de outros.

Como fazer para encontrar um equivalente?

## Tabela de Equivalência

Os técnicos reparadores, principalmente, costumam fazer uso de manuais de transistor para substituir um que deve ser trocado.

Muitas tabelas são de fácil consulta e trazem, normalmente, a maioria dos transistores mais comuns nos aparelhos comerciais (figura 1).

Tais tabelas são formadas por uma relação de tipos de transistores com a indicação do substituto para os componentes.

No entanto, o que talvez os leitores não saibam é que não podemos realmente dizer que um transistor seja totalmente equivalente a outro. Isso não é possível!

Mesmo que o leitor pegue um lote de BC548, por exemplo, vai ver, que não existem dois transistores com as mesmas características.

Conforme podemos ver pela figura 2, num lote desses transisto-

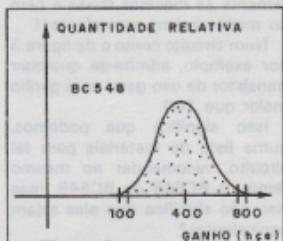


Figura 2

res, os ganhos (hFE) pode situar-se entre 110 e 800! Não teremos, certamente, dois transistores com o mesmo ganho, de modo que já não podemos dizer a partir daí que sejam equivalentes!

Podemos citar como equivalente do BC547 ou BC548 mesmo sabendo que suas faixas de ganho são diferentes? Na realidade, existem condições em que isso pode ser feito e condições em que isso não pode ser feito.

Vejam os leitores que muitos projetos são feitos de modo a admitir que os transistores usados tenham certas faixas de caracte-

| TRANSISTOR | EQUIVALÊNCIA                  |
|------------|-------------------------------|
| 2N3128     | MPS2712 . SK3020              |
| 2N3129     | MPS6576 . SK3122              |
| 2N3130     | MPSA05 . SK3122               |
| 2N3131     | 2N4143                        |
| 2N3132     | TI3031 . SK3009               |
| 2N3133     | BSV15-6. 2N2904/5-3905.SK3025 |

— QUais OS FABRICANTES ?

— PORQUE O SK3122 SUBSTITUI O 3129 E O 3130 MAS ESTES NÃO SE EQUIVALEM ?

— QUAL A POLARIDADE ? INPN OU PNP ?

(EXEMPLO DE PÁGINA DE UM MANUAL DE TRANSISTORES)

Figura 1

ticas. Se os transistores escolhidos por um montador tiverem tais falhas de características, eles podem perfeitamente ser usados sem problemas, daí podemos citar uma relação deles em uma lista de materiais, mesmo que não tenham exatamente as mesmas faixas e nem ao menos sejam equivalentes!

Num circuito como o da figura 3 por exemplo, admite-se qualquer transistor de uso geral com ganho maior que 100.

Isto significa que podemos, numa lista de materiais para tal circuito, recomendar ao mesmo tempo o BC548 ou BC549, mas isso não significa que eles sejam equivalentes?

As tabelas de equivalência às vezes são problemáticas justamente porque tomam como referência características médias dos transistores.

Assim, pode perfeitamente ocorrer que num caso geral o substituto indicado não dê qualquer problema, mas que numa condição especial possa surgir obstáculos.

O técnico que faz uso de uma tabela, deve usá-la como guia ini-

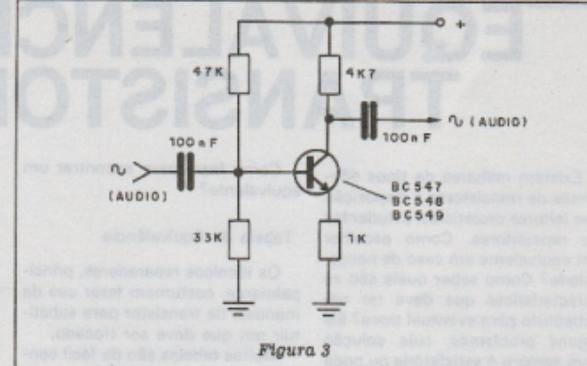


Figura 3

cial para verificar quais são os possíveis transistores substitutos próximos, mas antes de escolher um, deve conferir suas características por um manual para ver, se para aquela aplicação, o tipo indicado realmente serve. Outro problema mais grave, constatado já em alguns manuais, é a não indicação do fabricante. Veja que dois fabricantes podem dar o mesmo nome aos seus transistores que tenham características completamente diferentes!

Damos como exemplo um caso citado num livro técnico americano, em que o autor cita a Delco fabrica um transistor tipo DS-25, que é para RF de baixa potência, operando como conversor em rádios AM. Pois bem, existe uma outra empresa que fabrica também um transistor DS-25 que, no entanto, é um amplificador de áudio de potência. Num manual que tivesse esses transistores sem indicação, as equivalências seriam totalmente diferentes e enganosas.

#### SUPER SEQUENCIAL DE 4 CANAIS



##### - Características:

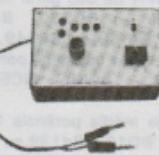
- 4 canais em estado sólido
- 400 watts por canal em 110 volts
- 800 watts por canal em 220 volts
- 2 programas
- frequência variável
- proteção total

Atenção: - Trata-se de um módulo, pois, não acompanha fonte, caixa e acessórios de ligação.

Kit Cz\$ 320,00  
Montado Cz\$ 290,00

#### CAPACÍMETRO ANALÓGICO "EDE"

Ligado ao multímetro digital ou analógico, alta resistência de entrada, permite a medida de capacitâncias de menos de 1nF à 10uF.



##### Características:

- 5 escalas - 1nF - 10nF - 100nF - 1uF - 10uF
- Alimentação por bateria de 9V
- Utiliza dois CLs.

Não requer de qualquer modificação nos multímetros com que for usado.

Simples de usar  
Cz\$ 570,00



**INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL**  
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional

Harold E. Soisson  
687 páginas  
Cz\$ 468,00

Faca seu pedido através da solicitação de compra na última página

## Como Escolher Equivalente

Pelo que foi visto, o melhor na escolha de equivalentes, ou melhor dizendo substitutos para transistores, seria sempre partir para o conhecimento de suas características. Podemos dizer de um modo geral que:

- o substituto deve ter uma faixa de ganho semelhante ou mais ampla que o substituído.
- O substituto deve ter uma capacidade de dissipação de potência igual ou maior que o substituído.

Veja aqui que a potência máxima que o transistor dissipava também é função da temperatura ambiente, conforme mostra a figura 4.

A medida que a temperatura sobe, a capacidade de dissipação torna-se bem menor!

As tensões máximas de coletor de base devem ser observadas. Normalmente são especificadas como:

$V_{CEO}$  (Max) — máxima tensão entre coletor e emissor com a base aberta.

$V_{BEO}$  (Max) — máxima tensão entre base e emissor com o coletor aberto.

— A máxima corrente de coletor é outro ponto importante. O substituto deve ter uma  $I_{cmáx}$  maior ou igual ao substituído.

— Finalmente, nas aplicações que envolvem RF (altas freqüências), é importante verificar que o transistor substituído pode amplificar do mesmo modo os sinais que os substituídos.

Veja que o ganho de um transistor cai acentuadamente quando as freqüências se elevam. Assim,

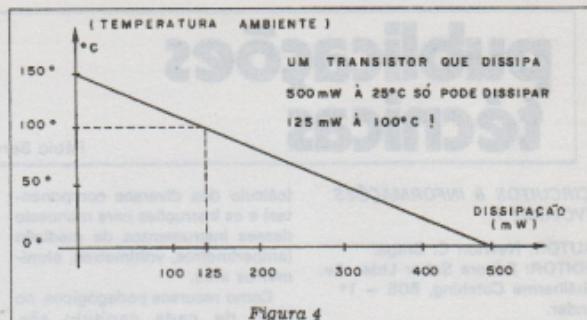
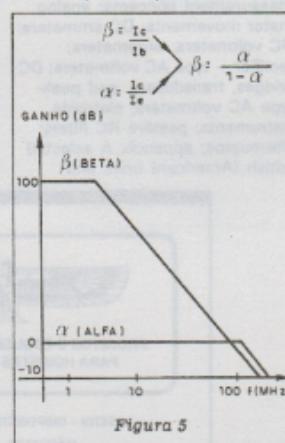


Figura 4

existem diversas maneiras de se especificar a freqüência limite de operação de um transistor:

— A primeira maneira consiste em se especificar a freqüência de transição a 1, e que portanto, é a máxima freqüência que teoricamente



o transistor pode produzir como oscilador ou amplificador.(figura 5).

— A segunda maneira consiste em dar o produto ganho-faixa, se um transistor tem Beta de 100 vezes e seu produto ganho-banda passante é 100 MHz, isso significa que sua freqüência de corte é apenas  $100/100 = 1 \text{ MHz}$

Se o transistor for usado numa aplicação especial, como por exemplo a entrada de um circuito pré-amplificador em que baixos níveis de ruído são exigidos, ou na amplificação de sinais de altas freqüências temos ainda de conhecer características como o nível de ruídos (se é alto ou baixo), a capacidade entre seus elementos etc.

### Conclusão

Para substituir transistores não basta ter um manual de equivalência, pois as equivalências são muito relativas. O que tais manuais trazem são realmente substitutos aproximados. A escolha deve ser feita com critério após a análise da função que exerce o transistor que deve ser substituído. A análise deve ser tanto mais criteriosa quanto mais crítica for a função do transistor que deve ser trocado.

# CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Cz\$ 26,00

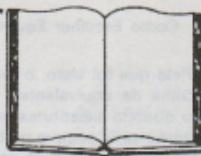
VOLUME I

29 EDIÇÃO  
1986

Preencha a "Solicitação de Compra" na última página

# publicações técnicas

Fábio Serra Flosi



## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES (VOLUME II)

AUTOR: Newton C. Braga.

EDITOR: Editora Saber Ltda., Av. Guilherme Cotching, 608 - 1º andar.

CEP: 02113 - São Paulo, SP.  
EDIÇÃO: Agosto de 1986 (2ª impressão).

FORMATO: 13,5 cm x 20,5 cm.

NÚMERO DE PÁGINAS: 160.

NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES:  
Duas por página, em média  
(diagramas esquemáticos,  
gráficos, tabelas, etc.).

CONTEÚDO: O autor apresenta uma coletânea valiosa de informações para aqueles que se interessam pela montagem, manutenção e projeto de circuitos e aparelhos eletrônicos.

Essas informações vêm desde circuitos práticos (construídos e testados pelo autor), como "relé eletrônico", "fonte de MAT", "iluminação de emergência" etc., como o cálculo da frequência de um oscilador com UJT, a leitura de capacitores cerâmicos, a prova de transformadores etc.

SUMÁRIO: Circuitos, fórmulas, características de componentes, tabelas e códigos, informações diversas.

## ANALOG INSTRUMENTATION FUNDAMENTALS

AUTOR: Vicent F. Seaward Jr.

EDITOR: Howard W. Sams & Co., Inc, 4300 West 62 nd St, Indianapolis, 46268, USA.

EDIÇÃO: 1981 (1ª edição, 1ª impressão).

FORMATO: 13,5 cm x 21,5 cm.

NÚMERO DE PÁGINAS: 320.

NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES:  
282 (esquemas, gráficos, tabelas etc.).

CONTEÚDO: Trata-se de um curso básico sobre medidores analógicos, muito indicado para cursos técnicos a nível de segundo grau. O autor analisa o princípio de funcionamento, as técnicas de projeto

(cálculo dos diversos componentes) e as instruções para manuseio desses instrumentos de medição (amperímetros, voltímetros, ohmímetros etc.).

Como recursos pedagógicos, no final de cada capítulo são apresentados conjuntos de questões, problemas e experimentos de laboratório. As respostas dos problemas (os de numeração ímpar) foram incluídas num apêndice ("F").

SUMÁRIO: Fundamental measurement concepts; analog meter movements; DC ammeters; DC voltmeters; ohmmeters; rectifier - type AC voltmeters; DC bridges, transducers, and peak-type AC voltmeters; electronic instruments; passive RC filters; alternometers; appendix A selected british (American) units and

conversion factors; appendix B - scientific notation; appendix C - current division and loops equations; appendix D - AC electricity and RC transients; appendix E - thevenin's theorem; appendix F - answers to odd numbered problems.

## LOS SECRETOS DEL BATAMAX (TOMO 2)

AUTOR: Departamento de Serviço da Toshiba do Panamá.

EDITOR: Revista Electrónica Fácil, apartado aéreo 6783, Medellín, Colombia.

EDIÇÃO: Março de 1985 (1ª edição).

FORMATO: 21,5 cm x 28,0 cm.

NÚMERO DE PÁGINAS: 92.

NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES:  
135.



## PROJETOS E ESQUEMAS ELETRÔNICOS PARA HOBISTAS DE GABARITO!

### LASERS - DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS -

### MÁQUINAS EXÓTICAS -

### GERADORES DE ENERGIA LIVRE

- CAMPO DE FORÇA ULTRASSÔNICO para proteção de residências, bancos, fábricas, etc.
- TRANSMISOR DE RADIODIFUSÃO FM. Seja ouvido nos rádios de seus vizinhos.
- TELEVISOR-VÍGUA. Vígia a casa de resolução de 1280x1024 pixels.
- GERADOR DE RELÂMPADO E FLUXO IÔNICO. GERADOR DE GRAVIDADE, ideal para observar, vizinhos, vizinhos de lojas, etc.
- RECEPTOR DE ENERGIA DO MEIO AMBIENTE. Gera várias centenas de Watts de potencial

### E MAIS:

- IMPRO 70 - O super carburador que duplica a químicamente por litro de seu caro
- LASERS DE ARGONIO, NITROGENIO, HELIO-NEON, VAPOR DE MERCURIO
- PUBLICAÇÕES RARAS SOBRE: CRISTAIS, UFO'S, PSICOTRÔNICA, ENERGIA LIVRE E ANTIGRAVIDADE

Solicite nossos catálogos informativos.  
SÓ TRABALHAMOS COM PUBLICAÇÕES RARAS OU INÉDITAS. NÃO TEMOS O TRIVIAL.

### EDITORA INTELLECTUS LTDA

Caixa Postal 6341  
São Paulo - SP - CEP 01051  
Tel. (011) 255-5751

**CONTEÚDO:** É apresentada a descrição de funcionamento dos circuitos eletrônicos empregados em gravadores de videocassete, que operam no formato BETAMAX, com base nos aparelhos desenvolvidos e fabricados pela Toshiba.

Este tomo 2 complementa a primeira parte, onde foram tratadas as técnicas de gravação e reprodução de vídeo em fitas magnéticas, bem como o processamento dos sinal de luminância e crominância.

O título original da obra completa é **VIDEO CASSETTE RECORDERS INSTRUCTOR'S MANUAL**.

**SUMÁRIO:** Sistemas servo; sistemas de áudio; sistemas de controle; funções especiais de reprodução; apêndice (técnicas digitais).

## HIGH POWER AUDIO AMPLIFIERS WITH SHORT CIRCUIT PROTECTION

**APPLICATION NOTE AN- 485**

**AUTOR:** Richard G. Ruehs.

**EDITOR:** Motorola Semiconductor Products Inc., P. O. Box 20912, Phoenix, Arizona 85036, USA.

**EDIÇÃO:** Janeiro de 1985.

**FORMATO:** 21,5 cm x 28,0 cm.

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 8.

**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES:** 10 (diagramas esquemáticos, tabelas, gráficos etc.).

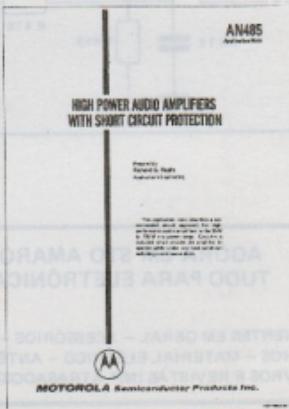
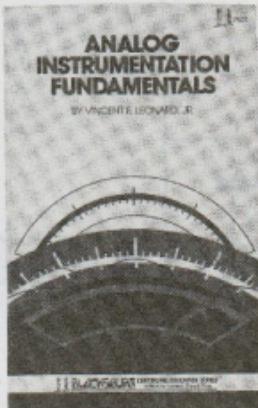
**CONTEÚDO:** Esta nota de aplicação da Motorola descreve o projeto de amplificadores de potência de áudio, com transistores bipolares de silício, abrangendo saídas de 35W, 50W, 60W, 75W e 100W, em 4 ou 8

A alimentação é simétrica (+Vcc e -Vcc), sendo que o seu valor depende da potência e da impedância de saída.

O sistema também possui um circuito de proteção contra curtos-circuitos na saída.

Aos leitores interessados nesta nota de aplicação, sugerimos que faça um pedido em inglês, utilizando papel timbrado da empresa onde trabalham e o encaminhem para o Editor (ver endereço fornecido atrás).

**SUMÁRIO:** Introduction; circuit description; short-circuit protection; amplifier output load and transistor power dissipation considerations; component values; performance; transistor basic requirements; short-circuit protection transistors.



# TV REPARAÇÃO

## APARELHO DE TV TELEFUNKEN - MOD. 615

Autor: José Aparecido de Oliveira (Cachoeira de Minas - MG)

Eis um defeito que, segundo o autor, poderia enganar os técnicos menos preparados. Estando o televisor com o vertical totalmente fechado, procura-se sua origem a partir da válvula PCL85 responsável pela etapa de deflexão.

Entretanto, após a realização da substituição desta válvula, por outra nova, verifica-se

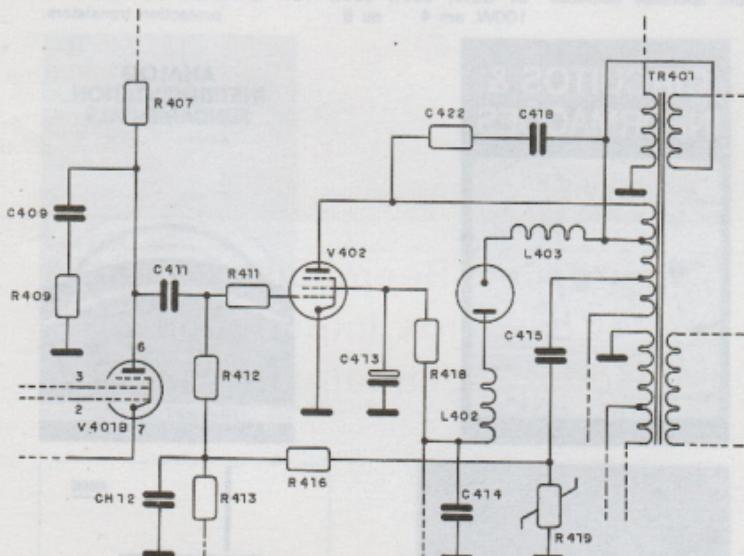
que o defeito persiste.

Medindo a tensão de diversos pontos do circuito de deflexão, indicados no diagrama, verifica-se que todas estão com os valores corretos.

Onde estaria o defeito? Analisando também o transformador de saída vertical o autor notou que ele não estava aberto, mas encontrou o problema: o

transformador não tinha sinal algum de estar queimado, mas se encontrava em curto, tornando assim normais as tensões medidas nos diversos pontos do circuito.

Enfim, mesmo um transformador aparentemente em bom estado precisa ser testado. Não confie somente na sua observação.



AGORA EM STO AMARO  
TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – ACESSÓRIOS – EQUIPAM,  
APARELHOS – MATERIAL ELETTRICO – ANTENAS – KITS  
LIVROS E REVISTAS (NºS ATRAZADOS) ETC.

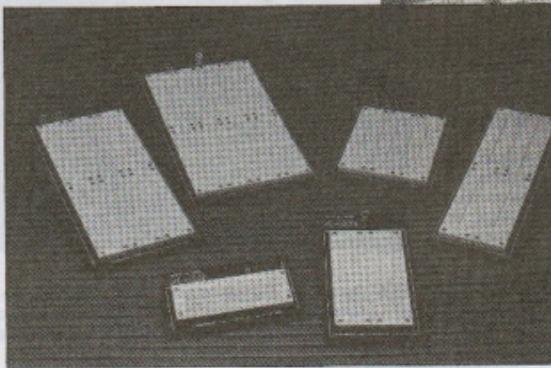
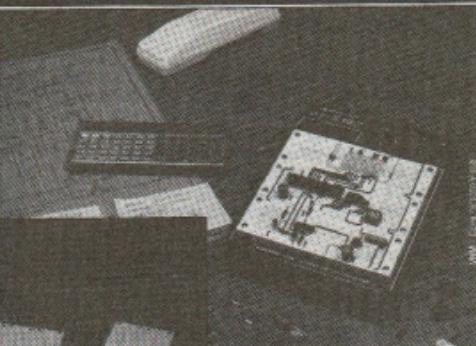
FEKITEL  
CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rue Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743  
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

**MATRIZES DE CONTATOS PRONT-O-LABOR**  
UMA GRANDE IDEIA PARA POR EM PRÁTICA SUAS GRANDES IDÉIAS

**PRONT-O-LABOR** é um novo conceito que mudou radicalmente o trabalho de quem desenvolve e testa circuitos eletrônicos. A introdução dessa técnica inovadora transformou o projeto, desenvolvimento e teste de circuitos eletrônicos num serviço limpo, fácil e rápido. **PRONT-O-LABOR** elimina longas horas de tedioso trabalho de solda e dessolda, o que além de consumir tempo, acaba danificando os componentes e a própria placa, isto implica numa significativa economia.

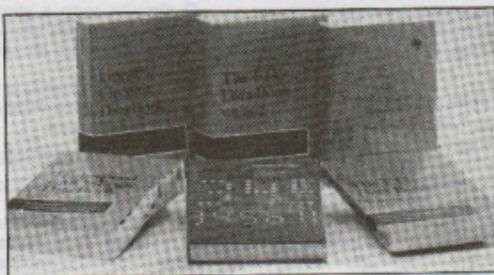


SHAKOMIKO LTDA.

**Av. Dr. Delfim Moreira, 82  
Fones (035) 631-1393 e 631-1620  
Telex (031) 6104 SHKM  
CEP 37540  
Santa Rita do Sapucaí - MG**

**Agora, pelo Reembolso Postal,  
os Livros Importados  
que todo Engenheiro Precisa Ter**

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA ÚLTIMA PÁGINA



THE POWER PRODUCTS DATA BOOK - C\$ 281.00

THE TTI DATA BOOK - VOLUME 2 - CZ\$ 150.00

THE TTL DATA BOOK — VOLUME 4 — Cz\$ 130,00

THE POWER SEMICONDUCTOR DATA BOOK - Cs\$ 261.00

HIGH-SPEED CMOS LOGIC DATA BOOK — CZS 370.00

OPTOELECTRONICS + THEORY AND PRACTICE — CzS 104.00

# TEXAS INSTRUMENTS

# TELEPATIA ELETRÔNICA

Newton C. Braga

Uma mágica simples, mas extremamente convincente, que pode ser feita com recursos eletrônicos: um pequeno transmissor, oculto em um radinho do tipo "Orelhinha", escondido por baixo do cabo da parceira do telepata. Com certeza val fazer sucesso em números de teatro e animação de festas, pois ninguém vai descobrir de que modo "mensagens telepáticas" são transmitidas.

Números de telepatia são normalmente apresentados em circos, teatros de variedades e mesmo na televisão. Nesses números, a forma como a pergunta é feita, a ordem e as palavras empregadas revelam ao parceiro do telepata o objeto que ele tem na mão.

O que faremos com recursos eletrônicos é muito mais amplo, pois não estaremos limitados a uma lista prévia de objetos decorados, e para surpresa dos que conhecem a forma antiga, as perguntas são formuladas sempre do mesmo modo.

A ideia básica consiste em colocar um pequeno transmissor de rádio, operado por um terceiro parceiro, sob os cabelos da parceira número 2 (dizemos parceira pois deve ter os cabelos compridos). Indicamos o receptor miniatura "Orelhinha" da Embracom, que sintoniza a faixa de ondas médias. (figura 1)

A parceira fica com os olhos vendados, mas o terceiro parceiro observa os objetos mostrados pelo telepata, ié palavras ou números escritos num quadro e os transmite em código para o pequeno receptor. A parceira saberá, com este procedimento, exatamente do que se trata.

O transmissor é alimentado por pilhas comuns e tem um alcance da ordem de 5 metros, o suficiente para aplicação sugerida. Sua operação é feita por meio de um interruptor de pressão que, ao ser apertado, modula o sinal, produzindo apitos codificados no receptor. A codificação, que é bastante simples, será explicada mais adiante.

## COMO FUNCIONA

O leitor deve montar basicamente apenas o transmissor, já que o receptor é um radinho tipo "orelinha", a ser fixado no ouvido.

O transmissor tem duas etapas: uma, osciladora de alta frequência, que opera na faixa de ondas médias e que tem por base um transistor TIP31. Esta etapa fornece uma potência de alguns miliwatts, o que é suficiente para alcançar a distância desejada. Não podemos nem devemos aumentar a potência por diversos motivos, sendo o principal as proibições legais, depois o consumo de energia da pilha e o próprio aquecimento dos componentes básicos.

A frequência é dada pelo circuito formado por L1 e Cv. Em Cv ajustamos o ponto de opera-



Figura 1

ção para uma frequência em que não haja nenhuma estação operando, ou seja, num ponto livre da faixa de ondas médias, em torno de 1.000 kHz.

A modulação, ou seja, o sinal de áudio que corresponde ao "apito" ouvido no radinho, vem de um multivibrador astável. Os capacitores C1 e C2 é que, em conjunto com R2 e R3, determinam se o som vai ser mais grave ou mais agudo. Para tornar mais grave, basta aumentar os valores destes componentes até 100 nF (104). O manipulador S1, que pode ser um interruptor de pressão, é que controla este oscilador, permitindo, assim, que o operador produza os toques em código, para quem estiver com os olhos vendados adivinhar o que o telepata pergunta.

O circuito todo é alimentado por 4 pilhas pequenas que terão grande durabilidade, em vista da operação do aparelho não ser contínua.

Não é usada antena, já que a própria bobina L1 de ferite se encarrega de fazer a irradiação na distância desejada.

## MONTAGEM

Na Figura 2, temos o circuito completo do transmissor telepático.

Os principiantes e estudantes que não têm recursos para realização da montagem em placa de circuito impresso podem optar pela ponte de terminais que é mostrada na figura 3.

A bobina L1 deve ser enrolada pelo próprio montador. Ela consiste de 80 voltas de fio esmaltado 28 (ou próximo disso), ou mesmo fio comum com capa plástica, enroladas em um bastão de ferite de 1cm de diâmetro aproximadamente, e de 15 a 25cm de comprimento.

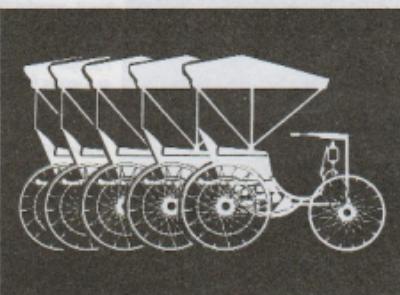
Pelo menos 20%  
estão despidas. São seis  
milhões de brasileiros  
que vivem de concreto.

O Brasil tem  
cerca de 30.000  
radios.  
Ainda mais, já  
que não só os  
radios, mas  
também os  
aparelhos de  
rádio-fone.

# O SALÃO DO AUTOMÓVEL E AUTOPEÇAS APRESENTA:

## “SALÃO INTERNACIONAL DO AUTOMÓVEL”

Em comemoração  
ao Centenário do  
1º Véículo Automotor,  
será realizado, pela  
1ª vez na América  
Latina, o Salão  
Internacional do Auto-  
móvel. Vá conhecer  
bem de perto os car-  
ros que fazem o maior  
sucesso no Japão,  
Coréia do Sul, Esta-  
dos Unidos, Itália,  
Alemanha, França,  
Inglaterra e fique  
por dentro de todas  
as novidades em:



- Automóveis
- Autopeças
- Caminhonetas e Utilitários
- Ônibus
- Reboques
- Veículos e Carrocerias Especiais
- Barcos
- Motocicletas
- Acessórios
- Ferramentas
- Máquinas e Equipamentos
- tintas e ceras
- Combustíveis, Lubrificantes e Aditivos.

### 14º SALÃO DO AUTOMÓVEL E AUTOPEÇAS DE 3 A 12 DE OUTUBRO DE 1986 - PARQUE ANHEMBI, SÃO PAULO, SP.

Promoção: Alcântara Machado Feiras e Promoções Ltda. - Rua Brasilio Machado, 60 - CEP: 01230 - Tel.: 826-9111  
Colaboração: IAT - Companhia de Comércio Exterior



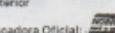
Transportadora Oficial:



CIA



Locadora Oficial:



Evento autorizado pelo Ministério da Indústria e do Comércio, através do Conselho de Desenvolvimento Commercial (CDC).

O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

Isto, só de aparelhos domiciliares. Fora os que estão em bares, restaurantes, escritórios etc.

Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

J. G. M.

Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.

É só fazer o curso de RADIOTÉCNICO por correspondência das Escolas Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus próprios aparelhos ou de seus amigos.

# PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO

## Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da International, devido à sua alta eficiência, seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil, transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar. Minha vida realmente melhorou muito!"

Daniel José de Carvalho  
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa profissão ou um passatempo maravilhoso, envie já este cupom para:  
Cx. Postal 6997  
CEP 01051  
S.Paulo.

**INFORMAÇÕES GRATUITAS**

Para receber maiores informações SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para **ESCOLAS INTERNACIONAIS - Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo**.

Nome

End.

Cidade

CEP

E-mail:  
Envie sua revista para a E.I.  
(011) 803-4499.

**ESCOLAS INTERNACIONAIS**  
R. Dep. Emílio Carlos, 1267  
CEP 06000, SP

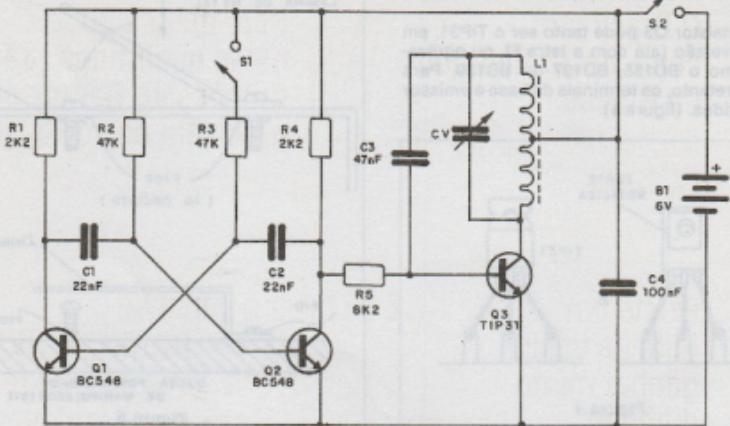


figura 2

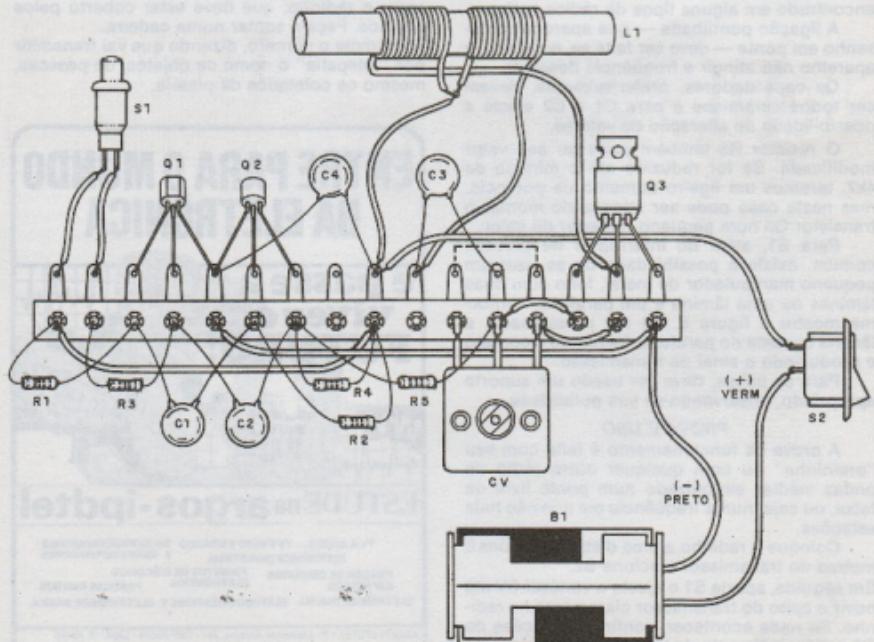


Figura 3

Uma tomada é feita na metade do enrolamento onde se dá um laço, conforme mostra a figura.

O transistor Q3 pode tanto ser o TIP31, em qualquer versão (até com a letra F), ou equivalente, como o BD135, BD137 ou BD139. Para estes, entretanto, os terminais de base e emissor são invertidos. (figura 4)

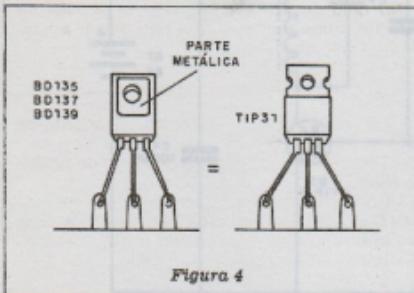


Figura 4

Os demais componentes não oferecem problemas. O variável CV pode ser aproveitado de qualquer velho rádio de AM ou até substituído por um "padder", que é um capacitor ajustável, encontrado em alguns tipos de rádios抗igos.

A ligação pontilhada — que aparece no desenho em ponte — deve ser feita se, no ajuste, o aparelho não atingir a frequência desejada.

Os capacitadores, preferivelmente, devem ser todos cerâmicos e para C1 e C2 existe a possibilidade de alteração de valores.

O resistor R5 também pode ter seu valor modificado. Se for reduzido até o mínimo de 4k7, teremos um ligeiro aumento da potência, mas neste caso pode ser necessário montar o transistor Q3 num pequeno radiador de calor.

Para S1, além do interruptor de pressão comum, existe a possibilidade de se usar um pequeno manipulador de metal, feito com duas lâminas ou uma lâmina e um parafuso, conforme mostra a figura 5. Ao ser pressionada, a lâmina encosta no parafuso, fechando o contato e produzindo o sinal de transmissão.

Para as pilhas, deve ser usado um suporte apropriado, observando-se sua polaridade.

#### PROVA E USO

A prova de funcionamento é feita com seu "orelhinha" ou com qualquer outro rádio de ondas médias sintonizado num ponto livre da faixa, ou seja, numa frequência em que não haja estações.

Coloque o radinho a uma distância de uns 3 metros do transmissor e acione S2.

Em seguida, aberte S1 e ajuste o variável CV até ouvir o apito do transmissor claramente no rádio. Se nada acontecer, confira as ligações de Q3 e principalmente de L1. Veja também se não há algum problema com o variável e, em último caso, procure nova frequência no rádio. Uma vez comprovado o funcionamento, você pode ensaiar bem a "mágica", que será realizada da seguinte forma:

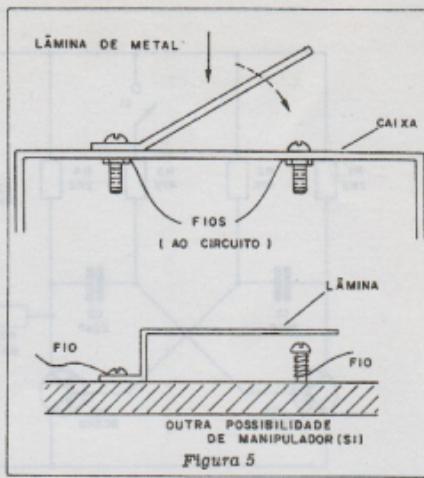


Figura 5

1. Instale o transmissor (Orelhinha) com a parreira nº 2, a uma distância não maior do que 5 metros de onde vai ficar o parceiro nº 1. Vende os olhos da parreira nº 2 não deixando transparentar o rádio, que deve estar coberto pelos cabos. Faça-a sentar numa cadeira.
3. Anuncie o número, dizendo que vai transmitir por "telepatia" o nome de objetos, de pessoas, mesmo os coletados da platéia.

## ENTRE PARA O MUNDO DA ELETRÔNICA

e passe a viver o FUTURO!

ESTUDE na argos-ipdtel

TV A CORES TV PRETO E BRANCO MICROPROCESSADORES

ELETRÔNICA INDUSTRIAL E MINICOMPUTADORES

PRÁTICA DE CIRCUITOS PROJETOS DE CIRCUITOS

IMPRESSOS ELETRÔNICOS PRÁTICAS DIGITAIS

ELETRÔNICA DIGITAL ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

ARGOS IPDTEL - R. Clemente Alves, 247 - CEP 05074 - Lapa - São Paulo

St. Diretor: Peço enviar-me gratuitamente informações sobre o curso

Nome \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

4. A transmissão dos nomes dos objetos deve ser feita pelo código Morse, que é dado seguir.

#### CÓDIGO MORSE

|                    |          |
|--------------------|----------|
| A .-               | S ...    |
| B -...             | T -      |
| C -.-.             | U ..-    |
| D --.              | V ...-   |
| E .                | W .--    |
| F ..-.             | X -..-   |
| G --.              | Y .---   |
| H ....             | Z ---.   |
| I ..               | 1 .----- |
| J ---.             | 2 ..---  |
| K --.              | 3 ...--  |
| L ...-             | 4 ....-  |
| M --               | 5 .....  |
| N -.               | 6 -----  |
| O ---.             | 7 ---..  |
| P .--.             | 8 ---.-  |
| Q ---.-            | 9 -----. |
| R .-.              | 0 -----  |
| Vírgula ---.---    |          |
| Interrogação ---.. |          |
| Erro .....         |          |
| Espere .-...       |          |

(Treine bem o código antes de falar). No treinamento, comece decorando as letras e números e transmitindo-os isoladamente. Um toque curto representa um ponto, e um toque longo, um traço. A duração do traço é aproximadamente três vezes maior que a do ponto. Somente de-

pois de decorar bem as letras e números é que o leitor deve treinar a transmissão e recepção de palavras.

5. Pegue na platéia objetos, como relógios, cassetas, bolsas etc e levante-os, simplesmente perguntando "O que eu tenho na mão", para que o parceiro nº 2 os veja bem e possa passar a mensagem à parceira nº 1

6. No final do número, ao tirar as vendas da parceira, tome cuidado para não deixar aparecer o "Orelhinha".

#### LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - Transistores NPN  
Q3 - TIP31 ou equivalentes - transistor de potência NPN  
L1 - Bobina de antena (ver texto)  
CV - Capacitor variável para AM  
S1 - Interruptor de pressão (ver texto)  
S2 - Interruptor simples  
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas  
R1, R4 - 2k2 x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, vermelho)  
R3, R2 - 47k x 1/8W - resistores (amarelo, violeta, laranja)  
R5 - 8k2 x 1/8W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)  
C1, C2 - 22nF - capacitores cerâmicos (223)  
C3 - 47nF - capacitor cerâmico (473)  
C4 - 100nF - capacitor cerâmico (104)  
Diversos: 1 rádio "Orelhinha", ponte de terminais, suporte para 4 pilhas pequenas, caixa para montagem, solda, bastão de ferrite, fios esmaltados ou comuns para enrolar a bobina, radiador de calor para Q3 (optativo) etc.

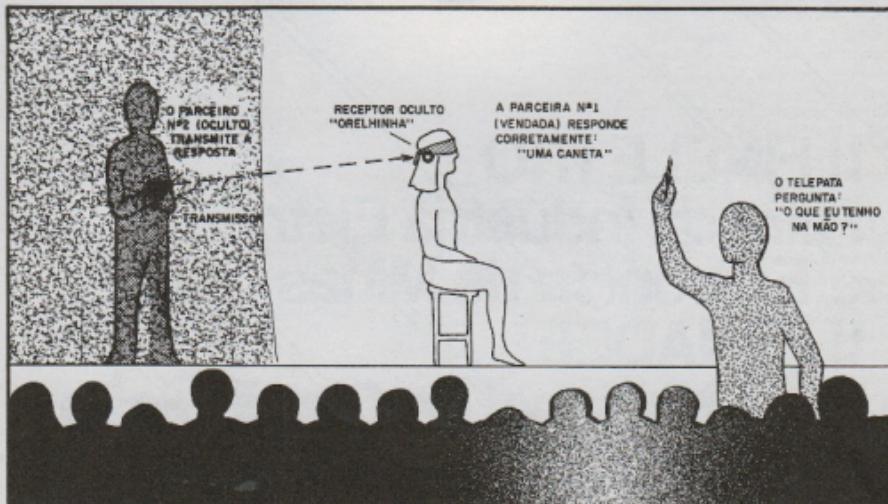


Figura 6

**MINASCENTRO**  
**21 A 26 DE OUTUBRO DE 1986**



**II FINELETRO**  
**Feira da Indústria Elétrica**  
**e Eletrônica de Minas Gerais**  
**II FENADEE**  
**Feira Nacional de Distribuição**  
**de Energia Elétrica**

PATROCINIO: ABINEE - DIRETORIA REGIONAL DE MINAS GERAIS  
DE ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA  
ELÉTRICA E ELETRÔNICA

PROMOÇÃO: PERFIL ASSESSORIA EMPRESARIAL E COMÉRCIO LTDA.  
FONE: (011) 863-7911

APÓIO: SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
SINAEE - SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE  
APARELHOS ELÉTRICOS, ELETRÔNICOS E  
SIMILARES DE BELO HORIZONTE E CONTAGEM

## SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

**ATENÇÃO:** pedido mínimo 5 revistas. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

四

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

**ATENÇÃO:** pedido mínimo C/ \$100,00 . Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

**ATENÇÃO:** pedido mínimo C/\$100,00

Name \_\_\_\_\_

Endereço

Nº9 Fone (p/ possível contato) \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Ag. do correio mais  
próxima de sua casa

Data \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/1986

Assinatura \_\_\_\_\_

dobre

SOCIEDADE DE COMÉRCIO

ISR-40-2137/83

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

**CARTA RESPOSTA COMERCIAL**

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**publicidade  
e  
promoções**

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

## ELETROÔNICA INDUSTRIAL

(Circuitos e Aplicações)

Gianfranco Figni

336 págs. - Cr\$ 84,00

Relés eletrônicos — Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua — Amplificadores operacionais e seu emprego — Amplificadores com corrente em fase — Conversores a tiristores — Ajustamentos a velocidade variável com motores a CC e conversores a tiristores — Dispositivos com tiristores de apagamento forçado — Circuitos lógicos estáticos — Uma obra dirigida também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais de eletrônica.

## MANUAL COMPLETO DE VÍDEO-CASSETTE

(Manutenção e Funcionamento)

John D. Lenk

358 págs. - Cr\$ 114,00

O autor apresenta um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de vídeo-cassettes, tanto no sistema Beta como no VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de vídeo-cassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

## MOTORES ELÉTRICOS

(Manutenção e testes)

Jason Ermick de Almeida

190 págs. - Cr\$ 90,00

Esta obra apresenta uma coletânea de métodos de testes e de práticas de reparo de motores elétricos. Os procedimentos e os resultados dos testes motorizes, poderão ser construídos pelo próprio leitor, conforme algumas sugestões dadas pelo autor, substituindo assim os instrumentos convencionais, caros, sensíveis e complicados. Quanto ao motor propriamente dito, encontramos subdividido por assunto básico: manutenção, funcionamento, fechamento, identificação e contracriadores.

## 301 CIRCUITOS

Diversos Autores

375 págs. - Cr\$ 204,00

Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos. Som, vídeo, fontes de alimentação, informática, televisão e medicina etc.

Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e o princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajustes e calibração (quando necessárias) etc. Cinquenta e dois deles

# LIVROS TÉCNICOS

agora por  
reembolso postal

são acompanhados de um "layout" da placa do circuito impresso, além de um desenho chegado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados, nas montagens, pinagem e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação

simplificada) e ainda um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

## ELETROÔNICA DIGITAL

(Circuitos e Tecnologias)

SERGIO GOUVEIA

180 págs. - Cr\$ 132,00

No contexto amplo da mundana eletrônica esta se consolida dando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

## DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO

Gino Del Monaco — Vittorio Re

511 págs. - Cr\$ 112,00

Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 planchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas. Normas UNI, CEI, UNEEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

## ELETROÔNICA INDUSTRIAL

(Servomecanismo)

Gianfranco Figni

202 págs. - Cr\$ 62,00

A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia em conceitos matemáticos e matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos físicos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema — físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

## INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton

198 págs. - Cr\$ 54,00

Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando

der-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o leitor orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajuda a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

## MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach

140 págs. - Cr\$ 117,60

Elas aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico da TV em cores. O autor afirma ter sua obra dotada de grande acurácia, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idônio ao uso, o utilizado. O livro traz o tratado da antena da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada no reparo.

## A ELECTRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Wagstaff

120 págs. - Cr\$ 30,00

Um livro prático, que abriga um conjunto simples que permite a realização de reparos no sistema elétrico do automóvel. O leitor consegue realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

## MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach

120 págs. - Cr\$ 117,60

A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o povoador de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, a que os técnicos iniciantes não possuem elementos para analisar mais profundamente um televisor, este é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

## CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETROÔNICOS

L. W. Turner

462 págs. - Cr\$ 108,00

Como são feitos e como funcionam

os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletroônicos. É um assunto que deve ser estudado por todos que pretendam um conhecimento maior de eletrônica moderna. Nesta obra, além de assuntos, ainda temas de bordadagem completa dos circuitos integrados, de microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

## FORMULÁRIO DE ELETROÔNICA

Francisco Reiz Vassello

186 págs. - Cr\$ 45,60

Elas aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projeto, ou mesmo curioso de eletrônica. As principais fórmulas necessárias os projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

## MATEMÁTICA PARA A ELETRO-NICA

Victor F. Valley/John J. Dulin

502 págs. - Cr\$ 104,40

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das folhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiência neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, elas aqui uma obra indispensável.

## DICIONÁRIO DE ELETROÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima

480 págs. - Cr\$ 151,20

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos nesse idioma.

## MANUAL PRÁTICO DO ELETRO-CISTA

Adrieno Motta

608 págs. - Cr\$ 132,00

Uma obra indispensável a todos que pretendam se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medidas de segurança, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

Hemus Editora Ltda.  
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promocões Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87



SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO em

# ELETRÔNICA

Capacite-se técnica e praticamente em: RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VÍDEO CASSETE - INSTRUMENTAL - PROJETOS E MONTAGENS - FABRICAÇÃO DE APARELHOS - ELETRO-NICA DIGITAL - MICROPROCESSADORES - COMPUTAÇÃO - DIREÇÃO DE OFICINA ETC.



TUDO PARA VOCÊ

## HOMEM OU MULHER...

## ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE:

SIM... a de formar-se progressivamente, estudando e praticando facilmente com o nosso famoso Método de Ensino Livre por ETAPAS - tipo UNIVERSIDADE ABERTA - onde você irá se formar e graduar-se na Carreira Técnica de maior e melhor FUTURO, transformando-se num requisitado Profissional Executivo, altamente Remunerado.

## TODO A ELETRO-NICA EM 4 ETAPAS E 48 Kgs.:

Você receberá 12 Remessas de Material Didático e um Título por Etapa, totalizando 48 Remessas na Carreira de "TÉCNICO EM ELETRO-NICA SUPERIOR" (TES), tendo recebido em 48 Kgs.: "O mais Moderno, Completo, Formativo e Prático de todos os CURSOS TÉCNICOS, com mais de 6.000 Ilustrações, pesado o Material de Estudo e Consulta 18 Kgs., mais 30 Kgs. de Material de Prática e Equipamentos Profissionais"

## Instituto Nacional CIENCIA

Para solicitar PESSOALMENTE

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 896

CEP: 01051 - SÃO PAULO



**INC** SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO  
DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRO-NICA.

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

SE

## SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

**TODO GRADUADO NO TES TERÁ RECEBIDO COM TOTAL GARANTIA:** O mais completo Equipamento Profissional para as intensas Práticas em seu Lar, e um exclusivo Estojo (opcional) de TREINAMENTO FINAL no Instituto e nas Empresas, recebendo para APRENDER FAZENDO: 1 SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE (Montará progressivamente: "Provadores, Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, Projetos e Fabricação de Placas de C.I., etc.") - 24 Ferramentas - 2 Instrumentos Analógicos - 1 Gravador K7 e 6 Fitas - 6 Alto-falantes e Tweeters - 12 Caixas Plásticas e Metálicas com Material Avulso - Kits - 1 Gerador A.F.-R.F. e 1 Multímetro Digital "KIURITSU" - 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRAS" - 1 TV A CORES COMPLETO e 1 OSCILOSÓPIO "PANTEC".

**IMPORTANTE:** Conserve este anúncio para verificar depois de Graduado no TES quanto a mais do prometido lhe beneficiou o INC.

## SEGURADO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Na 1<sup>a</sup> Remessa receberá um Formulário para estudar "Segurado e Garantido pelo 'BRADESCO SEGUROS'. Na 11<sup>a</sup> Remessa receberá uma GARANTIA DE ALTA QUALIDADE DE ENSINO, ENTREGA DE TODOS OS EQUIPAMENTOS E EMPREGO PROFISSIONAL, amparado pela Lei.

## BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos, faremos de você um Profissional Executivo em Eletro-Nica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.

Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra à perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas, do: "CEPA - CETEISA - ELECTRODATA - FAME - GENERAL ELECTRIC - HASA - HITACHI - KIURITSU - MEGABRAS - MOTOROLA - PANAMBARA - PHILCO - PHILIPS - R.C.A. - RENZ - SANYO - SHARP - SIEMENS - SONY - TAURUS - TEXAS - TOSHIBA e outros", mais as famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados no TES com Estágios em Empresas e no CEPA.

Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que Importantes Instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.